











Band 24, Beiheft 1 August 1920

Beihefte

zum

Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene

Pathologie und Therapie exotischer Krankheiten

unter Mitwirkung

DES INSTITUTS FÜR SCHIFFS- UND TROPENKRANKHEITEN ZU HAMBURG

und mit besonderer Unterstützung

DER DEUTSCHEN KOLONIAL-GESELLSCHAFT

herausgegeben von

Prof. Dr. C. Mense, Cassel; Obermedizinalrat Prof. Dr. B. Nocht, Hamburg; Prof. Dr. A. Plehn, Berlin; Geh. Obermedizinalrat Prof. Dr. E. Steudel, Berlin; Generalstabsarzt der Marine Dr. W. Uthemann, Berlin

Schriftleitung:
Prof. Dr. F. Fülleborn; Prof. Dr. M. Mayer; Prof. Dr. P. Mühlens, Hamburg

---

Über Stechmücken

besonders deren europäische Arten und ihre Bekämpfung

Veröffentlicht mit Unterstützung der Hamburgischen wissenschaftlichen Stiftung

von

Dr. E. Martini

Mit 117 Abbildungen im Text und 4 Tafeln



Leipzig 1920

Verlag von Johann Ambrosius Barth

Dörrienstraße 16

Die Beihefte erscheinen in zwangloser Folge. Am Schluß jedes Jahres wird ein Haupttitel und Inhaltsverzeichnis ausgegeben. Jedes Heft wird einzeln berechnet. Abonnenten auf alle Hefte eines Jahrganges erhalten einen um 20% ermäßigten Preis eingeräumt. Durch alle Buchhandlungen, sowie direkt von der Verlagsbuchhandlung zu beziehen.

Einzelpreis M. 50.— ***Subskriptionspreis M. 40.—***

Beihefte zum Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene in zwangloser Folge erscheinend. Jedes Heft ist einzeln käuflich. Der Preis der Hefte richtet sich nach dem Umfang. **Die Beihefte** bringen monographische Darstellungen über verschiedene den Tropenarzt interessierende Themata. Sie wollen das Archiv selbst entlasten, andererseits ermöglichen, daß größere Arbeiten ungeteilt veröffentlicht werden können. Bei Bezug sämtlicher Beihefte eines Jahrganges wird ein ermäßigter Preis eingeräumt.

Die Beihefte zum 18. Band, 1914 (881 S. m. 18 Tafeln, Vorzugspreis M. 33.90), enthalten:

1. **Erfahrungen über die tierischen Trypanosomen-Krankheiten Deutsch-Ostafrikas** (Braun und Teichmann). 39 S. mit 2 Abbildungen und 1 farbigen Tafel. 1914. Einzelpreis M. 2.65.
2. **Studien üb. Amöbenenteritis** (Izar). 39 S. m. 1 Doppeltfl. 1914. Einzelpr. M. 2.25.
3. **Essais thérapeutiques dans la trypanosomiase humaine** (Mouchet et Dubois). 36 S. mit 11 Tabellen und 1 Karte. Einzelpreis M. 2.25.
4. **Die Wirkung der Malariaprophylaxe bei den Missionsangestellten in Kamerun** (Fisch). 39 S. mit 18 Figuren. 1914. Einzelpreis M. 1.90.
5. **Festschrift zur Eröffnung des neuen Instituts für Schiffs- und Tropenkrankheiten zu Hamburg** (verf. von den Mitgl. des Inst.) 202 S. mit 7 schw. u. 3 farb. Taf., 7 Grundrissen u. 56 Abb. u. Kurven. 1914. Einzelpreis M. 8.25.
6. **Die Ätiologie der Beriberi II** (Schaumann). 258 S. 1914. Einzelpreis M. 13.50.
7. **Verhandlungen der Deutschen Tropenmedizinischen Gesellschaft.** 6. Tagung, vom 7.—9. April 1914. 236 Seiten mit 1 Titelbild, 1 Karte, 11 Tabellen und 5 farbigen Tafeln. 1914. Einzelpreis M. 8.25.
8. **Beitrag zur Kenntnis der klimatischen Bubonen** (Müller und Justi). 32 S. mit 8 Kurven im Text und 1 farbigen Tafel. 1914. Einzelpreis M. 3.40.

Zum 19. Bande (1915) sind keine Beihefte erschienen.

Die Beihefte zum 20. Bd., 1916 (183 S. mit 13 Tafeln, Vorzugspr. M. 18.—), enthalten:

1. **Beiträge zur Anatomie, Physiologie und Biologie der Kleiderlaus** (Pediculus vestimenti Nitzsch). I. Anatomie des Verdauungstraktes (Sikora). 76 Seiten mit 24 Abb. und 3 farbigen Tafeln. 1916. Einzelpreis M. 12.—.
2. **Chemische und physikalische Methoden zur Bekämpfung der Kleiderläuse.** Ein Beitrag zur Beurteilung ihrer Wirksamkeit (Halberkann). 72 Seiten mit 23 Tabellen. 1916. Einzelpreis M. 4.50.
3. **Die Framboesia tropica in Kamerun.** Ausführungen über die Histopathologie der geschwürigen frambösischen Spätformen und der Rhinopharyngitis mutilans und deren Abgrenzung gegen tertiäre Syphilis. (Hallenberger.) 35 Seiten mit 10 Tafeln. 1916. Einzelpreis M. 6.—.

Zum 21. Bande (1917) sind keine Beihefte erschienen.

Die Beihefte z. 22. Bde., 1918 (300 S. m. 4 Taf., Vorzugspr. M. 17.20), sind erschienen:

1. **Der Dienst des Hafenarztes in Hamburg.** 3. Bericht, 1903—1912 (Sannemann). 112 S. mit 10 Abb. und 2 Kurven. 1918. Einzelpreis M. 7.50.
2. **Die Hämoproteus-Infektion des Turmfalken** (Wasielewski und Wülker). 100 S. mit 11 Abb. im Text, 1 schwarz. u. 3 farb. Tafeln. 1918. Einzelpr. M. 9.—.
3. **Die Beziehungen des Widal-Gruber zum Fleckfieber und zur Weil-Felix-Reaktion.** (Zlocisti.) 88 S. mit 1 Kurve u. 4 Tab. 1918. Einzelpreis M. 5.—.

Die Beihefte zum 23. Bande, 1919 (506 S. mit 21 Taf., Vorzugspr. M. 44.—) enthalten:

1. **Über die Entwicklung von Porozephalus und dessen pathogene Bedeutung** (Fülleborn). 36 S. mit 10 Abb. und 5 Taf. 1919. Einzelpreis M. 5.—.
2. **Anopheles und Malaria in Halle.** Zugleich ein Beitrag zur Morphologie und Biologie der Larve von Anopheles maculipennis Meigen (Tänzer und Osterwald). 48 S. mit 27 Abb., 1 Karte und 2 Tafeln. 1919. Einzelpreis M. 6.—.
3. **Zur Biologie und Pathologie des Nachwuchses bei den Naturvölkern der deutschen Schutzgebiete** (Külz). 182 S. mit 3 Übersichtskarten, 4 Kurven und 31 Tabellen im Text und 4 schwarzen Tafeln. 1919. Einzelpreis M. 14.—.
4. **Arbeiten aus dem deutschen Ortslazarett Haidar Pascha** (Chefarzt: Stabsarzt d. Res. Dr. Lewy), verfaßt von zahlreichen Mitarbeitern. 240 S. mit 25 Kurven im Text und auf 6 Tafeln und 10 Abb. auf 4 Tafeln. 1920. M. 30.—.

Zum 24. Bande (1920) sind bisher erschienen:

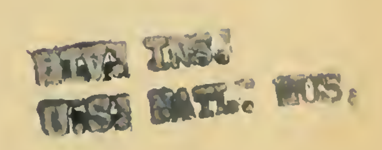
1. **Über Stechmücken, besonders deren europäische Arten und ihre Bekämpfung,** veröffentlicht mit Unterstützung der Hamburgischen wissenschaftlich. Stiftung (Martini). 267 S. mit 117 Abb. u. 4 Taf. 1920. M. 50.—.*)

Die Preise sind unverbindlich. Außer bei dem mit *) versehenen Preise treten Teuerungsaufschläge hinzu.

Beiheft 1 zum Archiv für Schiffs- u. Tropenhygiene, Band 24 (1920): Martini.

Preis brosch. M. **50.**—, Subskr.-Preis M. **40.**—, zu dem in Deutschland kein Zuschlag erhoben werden darf. Bei Lieferung ins Ausland kommt ein Valuta-Ausgleich, nach der Währung des betr. Landes berechnet, hinzu.





Beihefte

zum

Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene,

Pathologie und Therapie exotischer Krankheiten

begründet von

C. Mense

Band 24

unter Mitwirkung

DES INSTITUTS FÜR SCHIFFS- UND TROPENKRANKHEITEN ZU HAMBURG

und mit besonderer Unterstützung

DER DEUTSCHEN KOLONIAL-GESELLSCHAFT

herausgegeben von

Prof. Dr. **C. Mense**, Cassel; Obermedizinalrat Prof. Dr. **B. Nocht**, Hamburg;
Prof. Dr. **A. Plehn**, Berlin; Geh. Obermedizinalrat Prof. Dr. **E. Steudel**, Berlin;
Generalstabsarzt der Marine Dr. **W. Uthemann**, Berlin

Schriftleitung:
Prof. Dr. **F. Fülleborn**; Prof. Dr. **M. Mayer**; Prof. Dr. **P. Mühlens**, Hamburg

---

1920. Beiheft 1



Leipzig 1920
Verlag von Johann Ambrosius Barth
Dörrienstraße 16

Über Stechmücken

besonders deren europäische Arten und ihre Bekämpfung

veröffentlicht

mit Unterstützung
der Hamburgischen wissenschaftlichen Stiftung

von

Dr. E. Martini
Assistenten am Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten

Mit 117 Abbildungen im Text und 4 Tafeln



Leipzig 1920
Verlag von Johann Ambrosius Barth
Dörrienstraße 16


SMITHSONIAN
LIBRARY

Insects

Inhaltsverzeichnis.

I. Allgemeines.

A. Praktische Bedeutung.

1. Stechmücken als Überträger von Krankheiten.

Die Stechmücken haben seit einiger Zeit durch ihre praktische Bedeutung große Beachtung und zahlreiche Veröffentlichungen auf sich gezogen[1]). Vor allem ist es ihre Eigenschaft als Überträger von Seuchen, die den Hygieniker, besonders in den Tropen, zu eingehender Beschäftigung mit diesen Plagegeistern zwingt. Denn die meisten von Mücken übertragenen Krankheiten, so Gelbfieber, Filariasis und Dengue, gehören warmem Klima an, und die Malaria hat in unseren Breiten nicht annähernd die Bedeutung, wie in den Tropen. Über die Malaria bei uns (212) sprechen wir später.

Dengue, Filariasis, Gelbfieber.

Von den übrigen genannten Krankheiten ist bei Dengue (33) trotz hohem Fieber, schweren subjektiven Krankheitsgefühles und oft noch lange nach Entfieberung anhaltender Schwäche die Sterblichkeit äußerst gering. Die Krankheit tritt epidemisch auf, ist zweifellos nicht ohne Bedeutung, aber nicht ausschlaggebend. Das gleiche gilt für die Haarwurmkrankheit (96, 170). Ihr Zusammenhang mit der als Elefantiasis bezeichneten Mißgestaltung, einer oft ungeheuren Massenzunahme von Körperteilen, besonders der Beine oder der männlichen Geschlechtsteile auf chronisch entzündlicher Grundlage, ist noch nicht ganz unbestritten. Dengue ist in Europa 1889 auf der Balkanhalbinsel, verschiedenen Mittelmeerinseln, in Südspanien und Marseille epidemisch aufgetreten, außerhalb Europas hat man zahlreiche Epidemien erlebt. Filariasis wurde beim Menschen neuerdings in einigen wenigen Fällen in Süditalien beobachtet. Das gelbe Fieber (241, 242), eine schwere Krankheit mit hoher Sterblichkeit in Amerika und Westafrika, hat gewaltige

---

[1]) Über Stechmücken im allgemeinen 12, 45, 115, 142, 218, 244, 274, 317; Über Mücken und Krankheiten 1, 36, 67, 119, 141, 219. 259 des Bücherverzeichnisses.

Sterben verursacht und Städte, wie Rio und Havanna, bis zu seiner Ausrottung durch Mückenbekämpfung schwer in der Entwicklung gehemmt. (Näheres S. 146.)

Malaria.

Am schlimmsten ist die Malaria[1]), die in den warmen Ländern ganz ungeheuer häufig ist und noch heute viele Opfer fordert, viel mehr vor dem Bekanntwerden des Chinins als ziemlich zuverlässigen Hilfsmittels. Sie ist zweifellos von erheblicher geschichtlicher und kulturgeschichtlicher Bedeutung. Mehr als ein Feldzug ist an diesen Fiebern gescheitert, und Länderstrecken, in denen sie herrschten, sind nicht besiedelt oder Siedelungen ihretwegen verlassen. Die Mississippiniederung (142) enthält ungeheure Strecken des allerfruchtbarsten Bodens, wird aber der Fieber wegen vom Ansiedler gemieden, und hat nur geringe Bodenwerte. Gegenden, die einst in hoher Blüte standen (265), sind durch die Fieber ganz heruntergekommen, manche Städte gänzlich oder fast gänzlich verlassen, die glänzenden Siedelungen und Villen in der römischen Campagna sind verschwunden durch die Fieber. Die einst blühende Stadt Grosseto di Toscana in Etrurien ist eine ärmliche, sieche Siedelung, und auch die reichen griechischen Städte Süditaliens, Groß-Griechenlands sind den Fiebern erlegen; in manchen Gegenden erkranken von den jetzigen Bewohnern jährlich fast 100%. So sind die herrlichen Ruinen von Paestum uns ein gewaltiges Denkmal für die Macht der Stechmücken. Wo einst eine Großstadt blühte, ist jetzt eine dünne Bevölkerung, die in den warmen Monaten größtenteils das Land flieht, während der Rest wenigstens in den höheren Orten der Umgebung nächtigt. Man hat auch angenommen, daß die sich nach den punischen Kriegen (146) ausbreitende Malaria das römische Volk dadurch verändert hat, daß die weniger widerstandsfähige nordische Rasse, die den eigentlichen Kern gebildet habe, ausgemerzt und damit der allmähliche Niedergang gekommen sei.

2. Wirtschaftliche Bedeutung.

Aber auch abgesehen von den Seuchen, nur durch die Belästigung erzeugen die Mücken großen Schaden (275). In einigen Teilen New Jerseys (142), die sowohl durch die Nähe großer Städte, als auch wegen des guten Weidebodens zu Vieh-, besonders Meierei-

---

[1]) Über Malaria 179, 183, 191, 193, 194, **343**.

wirtschaft, sehr geeignet scheinen, ist der Versuch zu dieser Wirtschaft wiederholt gemacht, doch haben Mückenmengen das Vieh so heruntergebracht und den Milchertrag so verschlechtert, daß die Versuche immer wieder aufgegeben sind. Auch von Straßburg berichtet Bresslau, daß die Anopheles an einer Stelle in der Umgebung so häufig sind, daß die Bauern das Vieh nachts aus den Ställen nehmen, weil dasselbe es im Freien eher aushalten kann. Auf Long Island wurde ein Vollblutgestüt derartig durch die Mücken heruntergebracht, daß man dieser Plage erfolgreich zu Leibe ging, allerdings mit einem Aufwand von einigen tausend Dollars. Auch die Preiselbeerernte kann in New Jersey oft nicht eingebracht werden, weil die zahllosen Mücken selbst die widerstandsfähigsten Arbeiter vertreiben. Dort sind auch Villenkolonien in der Entwicklung durch die Mückenplage völlig gehemmt und nach deren Bekämpfung erst wieder rasch aufgeblüht, so daß sich ein nicht einmal großer Grundbesitzer einen Vermögenszuwachs von 200 000 M. herausgerechnet hat. Den Seebädern South Beach und Midland Beach auf Staten Island bei New York ging es ebenso, abends floh alles heim vor den Mücken, und die Sommerhäuser konnten nur hinter Drahtgazefenstern bewohnt werden. Durch die Dränierung der Salzmarschen ist der Übelstand beseitigt und sind in der nächsten Nähe der Großstadt unschätzbare Gebiete gewonnen. Schon das Leben hinter Drahtgaze und Schlafen unter Mückennetz erhöht die Ausgaben, aber nicht den Genuß des Lebens.

3. Bekämpfung im allgemeinen.

Auch einige deutsche Kurorte, wie Dürkheim i. Pfalz, Misdroy und andere haben die Mückenbekämpfung begonnen, nicht immer mit Erfolg, das liegt wohl an folgendem: Wir hatten zwar allerlei Anweisungen und Vorschriften für Mückenbekämpfung (138, 207, 251), sogar eine vom Reichsgesundheitsamt, aber sie werfen meist alle Mücken in einen Topf. Bei einer Klage der hamburgischen Walddörfer Wohldorf und Ohlstedt (211, 213) über Mücken, die so berühmt wurden, daß sie den ganzen Fremdenzuzug zu verhindern begannen, lag es nahe, das Tropeninstitut heranzuziehen. Professor Fülleborn und Mühlens sahen sich erst an, was für Arten sie vor sich hatten, dann wurden von Mühlens die Maßnahmen ergriffen entsprechend dem verschiedenen Verhalten der „Hausmücken“ und „Waldmücken“, wie M. sich kurz ausdrückt, und der Erfolg war da.

Man muß die Stechmückenarten unterscheiden.

Mit dieser Unterscheidung ist aber die Bedeutung der Kenntnisse keineswegs erschöpft. Sowohl unter den Haus- wie unter den Waldmücken, wie unter den Wiesenmücken sind die Gewohnheiten unter Umständen recht verschieden. Ein Mangel an Kenntnis kann die schwersten Irrtümer in dem Programm der Bekämpfung sowie dem Voranschlag von Kosten und Erfolg mit sich bringen.

Wie das Leimen der Obstbäume wohl gegen Frostspanner hilft, niemand aber gegen Goldafter leimt, sondern man die Nester verbrennt, so sollte man sich von vornherein klar gewesen sein, daß man auch bei den Mücken die Bekämpfung nach der Lebensweise der Art einrichten muß und nicht mit dem Mittel, das gegen eine nützt, überall durchkommt. Was für Arten die Quälgeister sind, muß man selbst feststellen. Bei Laien ist nämlich nicht einmal der Begriff der Stechmücken sicher vorauszusetzen.

B. Begriff und Beschreibung der Stechmücke.

1. Was ist eine Stechmücke?

So trivial es scheinen mag, müssen wir also doch zuerst die Frage beantworten: Was sind Stechmücken?

Verwechslungen.

In Wohldorf wurde mir einmal sehr über Mücken geklagt. Es waren aber Fliegen gemeint, und zwar ganz harmlose, etwas zudring-



Fig. 1. Gallwespe bei ungefähr zweifacher Vergrößerung. a = Vorder-, b = Hinterflügel.



Fig. 2. Mückenähnlicher Glasflügler (Sesiidae), ungefähr zweifach vergrößert. a = Vorder-, b = Hinterflügel.

liche Fliegen. Diese Verwechslung ist keineswegs die schlimmste. Nicht selten werden auch kleine Wespen als Mücken vorgeführt oder eingesandt. Eine Wespe hat aber vier Flügel, wie die meisten geflügelten Insekten, wenn auch die an die Vorderflügel angehakten

kleineren Unterflügel erst bei genauerer Betrachtung als Gliedmaßen für sich erkannt werden. Diese (b) Hinterflügel sind aber bei den Mücken und ihren Verwandten stark rückgebildet zu sogenannten Schwingkölbchen, und als Flügel (a) bleiben nur das Vorderpaar übrig (siehe Fig. 1, 2 und Fig. 3—5). Deshalb hat man diese Tiere in der Klasse der Insekten als Ordnung: Zweiflügler, Diptera, zusammengefaßt. Wenn wir uns das System der Insektenordnung der Zweiflügler ansehen und die Familien aufführen,

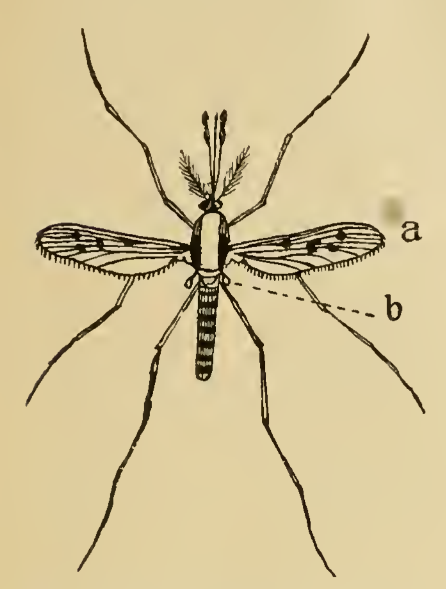


Fig. 3. Stechmücke (Anopheles ♂) bei ungefähr zweifacher Vergrößerung. a = Vorderflügel, b = Schwinger.

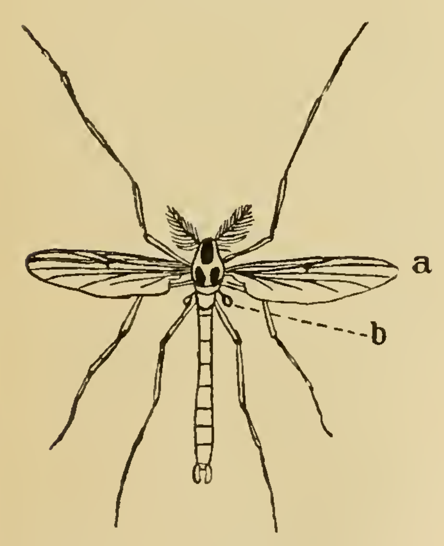


Fig. 4. Zuckmücken ♂ (Chironomidae) bei ungefähr zweifacher Vergrößerung. a = Vorderflügel, b = Schwinger.

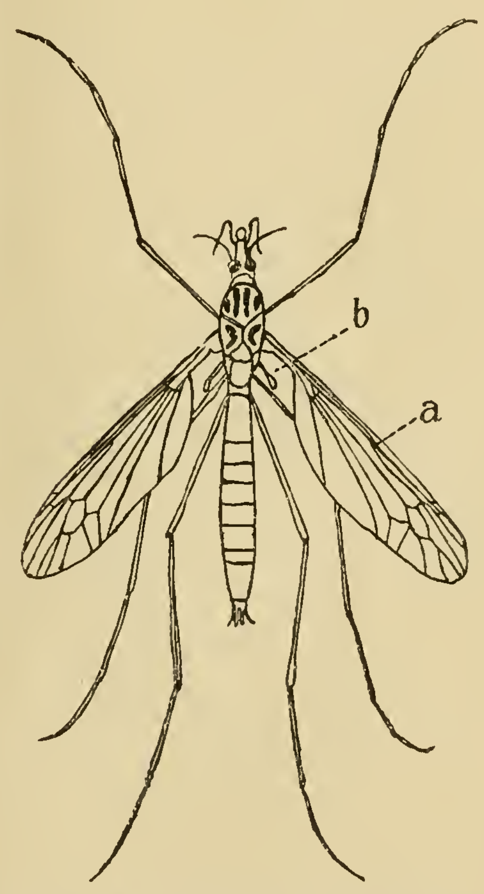


Fig. 5. Wiesenschnake (Tipulidae) bei ungefähr zweifacher Vergrößerung. a = Vorderflügel, b = Schwinger.

welche stechende Insekten enthalten, oder solche. die gelegentlich dafür gelten, so gehört das, was man in Süddeutschland Mucken nennt, zu den Cyclorrhaphen. Darunter sind auch Stechfliegen, die uns hier aber nicht interessieren. Der deutsche Begriff der Mücken

Ordnung:	Diptera (Zweiflügler)				
Unterordnung:	Orthorrhapha		Cyclorrhapha		
Sektion:	Nematocera Mücken	Brachycera	Aschiza	Schizophora	Pupipara
Familien:	Psychodidae	Tabanidae Bremsen		Muscidae Fliegen	Hippoboscidae Lausfliegen
	Culicidae Stechmücken	Leptidae			Nycterebiidae
	Chironomidae Zuckmücken				Braulidae
	Simuliidae Kriebelmücken				
	Blepharoceridae				
	Tipulidae Schnauzenmücken				

deckt sich wohl so ziemlich mit dem wissenschaftlichen der Nematocera, und die Stechmücken, die wir meinen, Culicidae, heißen norddeutsch Mücken, rheinisch auch Gelsen, süddeutsch Schnaken, englisch gnat, portugiesisch, amerikanisch Mosquito. — Aber selbst wenn die mundartlichen Irrtümer vermieden werden, begegnet uns manche Schwierigkeit.

Sendungen aus dem Felde, wo sehr über Mückenstiche geklagt war, enthielten harmlose Tipuliden oder Chironomiden von den Fenstern, selten auch ein paar Culiciden. Wir sehen in der Tabelle diese Familien in der Verwandtschaft der Culiciden.

Blutsauger gibt es auch unter den Chironomiden: Ceratopogon und verwandte Gattungen sind in den Tropen sehr lästig. Sie sind nämlich wie die blutsaugenden Psychodiden so klein, daß sie durch die Maschen der Mückengaze gehen. Diese Blutsauger werden daher nie mit Stechmücken verwechselt. Wir nannten solch kleines Getier (die Sand-Flies der Engländer usw.) Gnitzen oder Gnitten (gnat englisch = Culex).

Culiciden-Einteilung.

Selbst in der Familie der Culicidae ist nur die Unterfamilie der Culicinae (61) blutdürstig und

Familie:	Culicidae		
Unterfamilien:	Dixinae[1])	Corethrinae	Culicinae

im Besitz des langen Stechrüssels, und schon dadurch von allen Mücken leicht zu unterscheiden (Taf. II, Fig. 35 und 36).

2. Kennzeichen und Anatomie.

Wie der Stechrüssel (124, 125, 230, 292, 326) für uns das wichtigste Merkmal der Culicinae ist, so ist er auch in ihrem Leben von der größten Bedeutung.

[1]) Taf. II, Fig. 26, 34.



Fig. 6. Rüsselspitze einer Stechmücke (nach Präparat des Instituts). (Aus Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. XII, Beih. 8.)

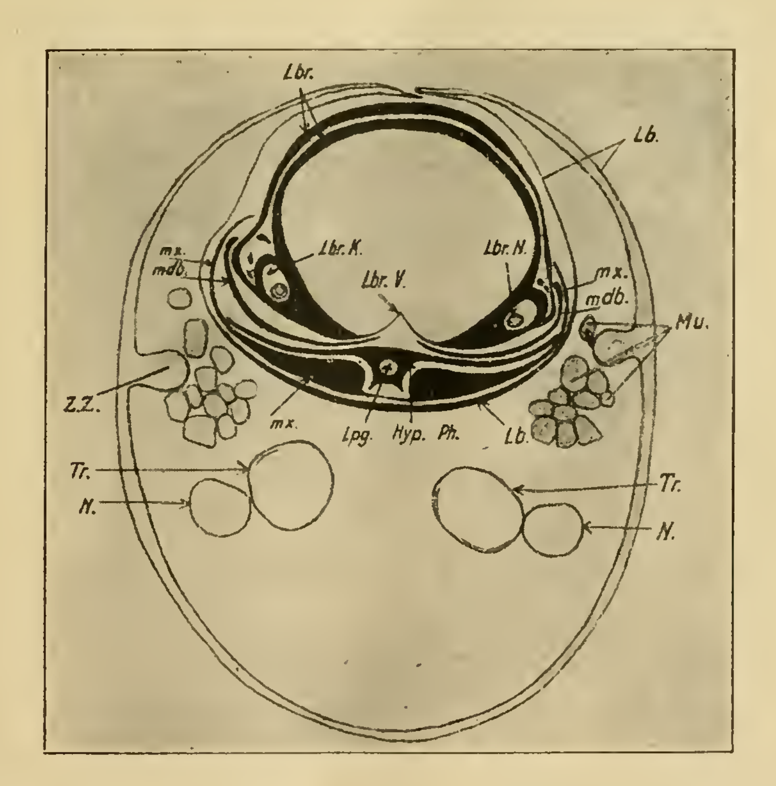


Fig. 7. Stechborsten nach Vogel. (Hyp. Ph. = Hypopharynx, Lb. = Unterlippe, Lbr. = Oberlippe, Lbr. K. = Kanal in derselben, Lbr. N. = Nerv derselben, Lbr. V. = Verschluß des Oberlippenrohres, Mdb. = Mandibel = Oberkiefer, Mu = Muskeln, Mx. = Maxille = Unterkiefer, N. = Nerv, Spg. = Speichelgang, Tr. = Trachee.)

In einer von der Unterlippe gebildeten Scheide enthält er nämlich die zu Stechborsten ausgebildeten Mundwerkzeuge. Dies sind: zwei paarige Stücke, die Oberkiefer (Mandibulae) und die Unterkiefer (Maxillae), und zwei unpaare. Von den letzteren verläuft in dem unteren, dem Hypopharynx, der Ausführgang der Speicheldrüse, während das obere hohlnadelförmige Stück (= Epipharynx + Labrum) der Einfuhrkanal für die Nahrung ist. (Siehe Textfig. 6, 7 und Fig. 5, Taf. IV.)

Bei der saugenden Mücke kann man dies Bündel leicht beobachten, da es allein in die Wunde eindringt, die Scheide also gestaucht wird und abspreitzt (Textfig. 8 und Taf. IV, Fig. 14). Im übrigen wird die äußere Anatomie durch Fig. 105, Seite 241 erläutert.



Fig. 8. Durchschnitt einer während des Stechens getöteten Mücke (nach Präparat von Fülleborn). (Aus Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. XII, Beih. 8.)

Innere Anatomie.

Verdauungsapparat.

Dementsprechend kommen wir in der inneren Anatomie (Fig. 14, Taf. IV) von dem ersteren Stück zu den paarigen, je dreilappigen Speicheldrüsen, die, an einem langen gegabelten Ausführgang hängend, im Brustkorbe liegen. In diesen Drüsen ruhen auch gegebenenfalls die ansteckungsfähigen Malariakeime, um beim Stich mit dem Speichel dem Opfer eingespritzt zu werden. An der Stelle, wo sich nach Vereinigung des rechten und linken Speichelganges der gemeinsame Kanal in den Hypopharynx begibt, sitzt die sogenannte Speichelpumpe, ein mit Stempelvorrichtung nach Art einer Rekordspritze gebautes kleines Gebilde. Den anderen Kanal entlang, dem Strom des eingezogenen Blutes folgend, geht es durch die Mundhöhle in die Saugpumpe, dann in die Speiseröhre und den Magen, in welchem das Blut verdaut wird und an dessen Außenseite die mit

Sp. P.

Fig. 9. Kopfdurchschnitt einer Mücke (nach Fülleborn). Sp. P. = Speichelzunge. (Aus Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. XII, Beih. 8.)

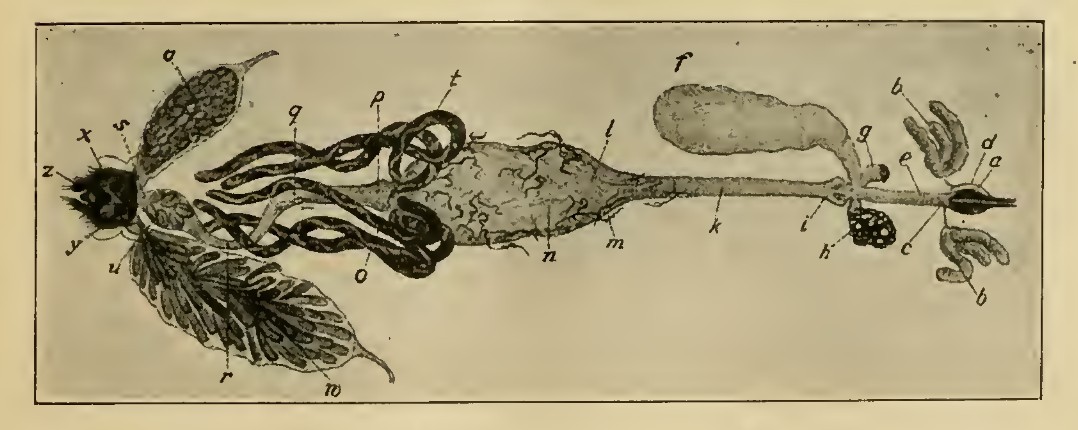


Fig. 10. Darmpräparat einer Mücke (nach Neumann-Mayer). a = Pharynxpumpe, b = rechte und linke Speicheldrüse, c = Ausführgang der rechten Drüse, d = gemeinsamer Ausführgang, e = Speiseröhre, f = unpaarer, g, h = paarige Blindsäcke, i = Vormagen, k, l = Magen, m = Tracheen, n = Magenfalten, durch zusammengezogene Muskulatur bedingt, o = Pylorus, p = Pylorusdivertikel, q = Dünndarm, r = Dickdarm, s = Rektum, t = Malpighische Gefäße (Nierenschläuche), u = Rektaldrüsen, v = junger Eierstock, w = erwachsener Eierstock, x = 8. Hinterleibsringel, y = Samenbehälter (Spermatheca), z = Cerci.

dem Blut eingesogenen Malariakeime nach geschlechtlicher Vereinigung und Durchwanderung des Darmepithels sich zunächst zu kleinen Geschwülsten entwickeln. Vor dem Magen liegen drei Blindsäcke, Ausstülpungen der Speiseröhre, und zwar ein Paar an den Seiten und ein unpaarer ventral. Letzterer ist der größte und reicht weit in den Hinterleib. Alle drei Säcke enthalten ein Gas, die seitlichen immer (Eysell nennt sie Flugblasen, den Ventralsack aber Vorratsmagen). Alle werden bei der Aufnahme von Süßigkeiten usw. mit Nahrung gefüllt, die nach und nach in den Magen abgegeben wird. Blut geht gleich in den Magen. Beim Auskriechen aus der Puppe pumpt die Mücke die Flugblasen selbst mit Luft voll. Später müssen Hefepilze für Gas sorgen, die sich regelmäßig hier finden. Schaudinn ist der Meinung, daß diese Hefepilze, welche beim Stich auch in die Wunde gelangen, es sind, die die Quaddeln und das Jucken hervorrufen. Endgültig ist die Angelegenheit der Ursache von Quaddeln und Jucken aber noch nicht erledigt. An den Magen schließt sich der Mitteldarm, dem gleich vorn die fünf langen Malpighischen Gefäße ansitzen, welche Nierenarbeit leisten und der Sitz von Filarialarven (Filaria immitis u. repens) im Mückenkörper sein können. Es folgt das dünne, nach oben gebogene Kolon und das weitere Rektum mit den Rektaldrüsen.

Geschlechtsorgane.

An den üblichen Darmpräparaten von Mückenweibchen sieht man neben dem Enddarm noch ein Organpaar, an dem besonders je ein traubiger Körper auffällt, Geschlechtsorgane mit den Eierstöcken. In gleicher Lage finden sich die Hoden, wenn das Präparat von einem Männchen gemacht ist. Als Anhangsdrüsen fanden wir an den weiblichen Genitalgängen die Kittdrüsen und die Receptacula seminis (Spermatheken), welche letzteren, in der Ein- bis Dreizahl vorkommend, wichtige systematische Merkmale sind.

Leibeshöhle, Tracheen, Blut.

Die Geschlechtsorgane liegen wie der Darm frei in der Leibeshöhle, von Tracheen, Luftröhrchen, umsponnen und befestigt und von der Leibeshöhlenflüssigkeit umspült. So können also die Malariakeime, wenn ihre reifen Geschwülste an der Darmwand platzen, durch die Leibeshöhle nach den Speicheldrüsen frei wandern. Ebenso sind die Muskeln der Flügel und Beine von keiner serösen Haut überzogen, sondern unmittelbar von der Leibeshöhlenflüssigkeit umspült. Die Filarialarven, die sich aus dem Magen ausgebohrt haben, brauchen also nur die Leibeshöhle zu durchwandern, um sich in die Muskulatur (F. bancrofti) oder die Nierenschläuche einbohren zu können. Dabei ist ihnen noch die dauernde Bewegung behilflich, in der sich die Leibeshöhlenflüssigkeit befindet, denn das Herz steht mit der Leibeshöhle in offener Verbindung und ein besonderes Blutgefäßsystem besteht nicht. So werden schon passiv die Schmarotzer gelegentlich an die ihnen zusagenden Organe gebracht, die Haarwürmer an Muskeln oder Nieren, die Malariakeime an die Speicheldrüsen.

Nerven und Fettkörper.

Das Nervensystem bietet für unsere Zwecke ebenso wenig Interesse wie der Fettkörper, welcher in lockeren Strängen in der Leibeshöhle liegt und vor der Überwinterung besonders wohl entwickelt ist.

Der lange Stechrüssel muß also als das wesentlichste Merkmal für die rasche Erkenntnis der Stechmücken in den Vordergrund gestellt werden. Eine Mücke, die keinen Stechrüssel hat, ist keine Stechmücke. Das Vorkommen eines langen Rüssels in der Tipuliden-Familie ist eine so seltene Ausnahme, daß es praktisch ohne Bedeutung ist.

3. Sekundäre Geschlechtsunterschiede.

Auch die Mückenmännchen, obwohl sie kein Blut saugen, besitzen lange Rüssel, doch sind bei ihnen die paarigen Stücke, die Ober- und Unterkiefer, verkümmert, die dem Weibchen bei der Durchbohrung der Haut dienen.

Die Fußklauen der Männchen sind meist länger und anders geformt als beim Weibchen, und die Flügel schmaler.

Die Männchen stechen also bei den Mücken nicht. Dagegen tragen sie, und nur sie, den Kopf mit Federn geschmückt, ganz im Gegensatz zu den Menschen. Diese Federn sind die Fühler, doch ist der Federfühler keineswegs ein Merkmal bloß der Stechmückenmännchen, vielmehr kommt eine entsprechende Erweiterung der Fühler oft auch geradezu zu Federformen sehr vielen Insektenmännchen zu, und so finden wir Federfühler denn auch unter Nichtstechmücken bei den Corethrinae und Chironomidae[1]). Die Fühler der Weibchen sind nur schwach behaart, fast fadenförmig.

Nun sind aber doch in der Literatur eine Anzahl Fälle bekannt geworden, wo Männchen gestochen haben sollen. Schon Galli-Valerio hat geäußert, daß es sich hier möglicherweise um abnorme Tiere handelt, und neuerdings hat Edwards dies bestätigt. An einem bestimmten Fangplatz hatte er in ungefähr zehn Minuten drei saugende Männchen von Aëdes nemorosus gefangen, während ein viertes ihm entkam. Die genauen Untersuchungen siehe S. 102. Sie ergaben, daß es sich im vorliegenden Falle, wie wohl stets bei derartigen Ausnahmen, um einen mehr oder weniger ausgeprägten Hermaphroditismus handelte. Es ist bemerkenswert, daß das stechende Männchen, von dem Giles aus der Leipziger Gegend berichtet, auch ein Nemorosus-Männchen gewesen sein soll (nemoralis steht in der Angabe)[2]). Aber es sind sicher nur seltene Ausnahmefälle, daß uns

[1]) Taf. III, Fig. 35a, b.

[2]) Galli-Valerio erwähnt auch ein stechendes Annulata-Männchen.

die Federn am Kopfe über das Geschlecht der Mücken verkehrte Auskunft geben, und man kann also doch mit Recht sagen, was uns dauernd plagt und in Atem hält, sind nur die Weiber.

4. Lebensweise.

Ernährung.

Manche einheimische Mückenarten stechen den Menschen anscheinend überhaupt nicht, sondern ziehen wahrscheinlich Vogelblut vor.

Die Wirkung der Mückenstiche ist nach Mücken und Menschen verschieden. Anophelesstiche erregen meist weniger Jucken als die unserer Culicinen. Aber auch gegen letztere sind die Menschen sehr verschieden empfindlich. Bei gründlich zerstochenen Leuten tritt eine gewisse erworbene Immunität ein, die ich selbst an mir beobachten konnte, hauptsächlich bei nemorosus, und die Bergmann für dieselbe Art feststellte. Einzelne Menschen werden anscheinend von Mücken überhaupt nicht gestochen.

Daß die Mückenweibchen gelegentlich auch andere Insekten anfallen, wurde von Theobald beobachtet, der C. nigritulus saugend an Zuckmücken fand, und Hagen, der sie an einer Schmetterlingspuppe überraschte.

Auch nach Süßigkeiten gehen sie viel, besonders an zuckerhaltige Flüssigkeiten, z. B. an Bier, und trinken gegen den Durst auch Wasser.

Sehr interessant ist die Beobachtung von Fülleborn, daß man die Mücken zum Saugen zwingen kann, wenn man sie in eine Lage bringt, daß die Saugrohrspitze in Flüssigkeit eintaucht. Der dann von der Flüssigkeit ausgehende Reiz ist so mächtig, daß die Mücken nicht wieder aufhören können zu saugen, solange sie in der Stellung festgehalten bleiben und weiter saugen, selbst wenn sie ganz voll sind, gegebenenfalls bis sie platzen. Die Arbeit der Saugpumpe im Vorderdarm ist also ein Reflex, ausgelöst wahrscheinlich von einem Sinnesorgan in der oberen Wand der Mundhöhle. Daß das von Vogel (326) jüngst an der Spitze der Oberlippe nachgewiesene Sinnesorgan diesen Vorgang nicht auslöst, geht daraus hervor, daß Fülleborn ihn auch noch nach Abtrennung der ganzen Stechrüsselspitze erhielt. Das Saugen wird also anscheinend zunächst durch Kapillarwirkung eingeleitet.

Die Frage, ob Blutnahrung ganz allgemein bei Stechmückenweibchen zur Eiproduktion erforderlich sei, kann nicht bejaht wer-

den, wie schon Theobald annimmt, da es Neumann gelungen ist, Culex pipiens bei bloßer Sirupnahrung durch mehrere Generationen zu züchten (s. a. S. 148 Anm.).

Männchen, Tänze und Begattung.

Die Männchen ernähren sich, wiederum im Gegensatz zu menschlichen Verhältnissen, ganz von Süßigkeiten, und gerade sie haben die Tanzleidenschaft. Dieselbe erwacht auch bei ihnen gegen Abend oder am späten Nachmittag. Manche tanzen in ungeheuren Schwärmen, wie C. pipiens im Hochsommer, andere in kleinen, wie Aëdes nemorosus oder Anopheles (239). Die Weibchen fliegen dann in diese Tanzgesellschaft hinein und kommen alsbald gepaart wieder hervor. Bei den Arten, bei denen die Weibchen gezähnte Klauen haben (Aëdes), ergreifen sich die Geschlechter gegenseitig, bei den andern ist die Haltung die z. B. von Schmetterlingen bekannte. (Die etwas abweichende Beobachtung bei serus s. S. 98.) Von der Mehrzahl unserer Stechmücken sind die Hochzeitsgebräuche noch nicht bekannt.

Es tanzen übrigens auch andere Mücken. Die meisten Schwärme, die wir im Sommer treffen, sind von Zuckmücken gebildet, die letzten Tanzgesellschaften im Herbst und die ersten im Frühjahr sind Schnauzenmücken (Tipulidae).

Aufenthalt und Wanderungen.

Sonst findet man die Männchen meist in der Nähe der Brutplätze im Kraut oder Gebüsch (Fichten- und Kieferndickungen!), doch auch manchmal nicht selten in unseren Wohnräumen, besonders bei den Arten der Culexgruppe. Von ihrem Geburtsort scheinen sie sich kaum weit zu entfernen.

Die Weibchen fallen uns natürlich durch ihre Zudringlichkeit sehr viel mehr auf als die Männchen, mit denen sie bei vielen Arten sonst den Fundort teilen, indem auch sie sich gern im Schutze hohen Krautes (z. B. der Teichränder, an Wiesen- und Gebüschrändern), oder im Gezweige der Gebüsche selbst, im Unterwuchs der Hochwälder von Heidelbeeren und dergleichen, besonders aber auch in dem dichten Schutz der Fichten- und Kieferndickungen halten. Die Weibchen entfernen sich auf der Suche nach Blut oft weit von ihrem Geburtsort, manchmal in einem Flug, manchmal etappenweise (vergl. auch unter Anopheles). Für die Salzmarsch-Aëdes hat Smith gefunden, daß sie in ungeheuren Schwärmen bis über 30 km landeinwärts wandern, alles mit ihren

2*

Quälereien verpestend. Auch Ficalbi berichtet von A. penicillaris (= dorsalis) aus Italien weite Wanderungen, für die auch Beobachtungen von Eckstein im Elsaß, und vom Verfasser auf dem Balkan sprechen. Die Mehrzahl der Mücken fliegt allerdings wohl nur selten weiter als einige 100 Meter.

Lebensdauer.

Da den Männchen nur die Aufgabe der Begattung zufällt, ist ihr Leben meist sehr kurz. Sie scheinen höchstens einige Wochen zu leben. Das Vorkommen von Männchen gibt uns daher einen wichtigen Fingerzeig, daß Brutplätze in der Nähe noch in Betrieb sind oder erst vor kurzem verschwanden. Die Weibchen leben wesentlich länger, bei Arten mit einmaliger Eiablage jedoch anscheinend kürzer als bei solchen mit wiederholter, bei denen sie wohl 2—3 Monate alt werden. Dabei ist an das Sommerleben gedacht. Die Überwinterung verlängert das Leben erheblich.

Flugzeiten.

Die Tageszeit, wann die Mücken munter und stechlustig sind, ist sehr verschieden. Die Tanzzeiten der Männchen liegen bei den einen Arten in den Nachmittags-, bei anderen in den Abendstunden. Von den Weibchen wird gesagt, Anophelen stechen nachts, Culicini auch tags. Das ist insofern nicht ganz richtig, als in der Heimat unsere Culex- und Theobaldiaarten ausgesprochen nächtliche Tiere sind. Die Anophelen verhalten sich verschieden, ebenso die Aëdes.

Die meisten Anophelesarten lieben die Dämmerung. Das trifft wohl vor allem die halb häuslichen Arten, wie maculipennis und die palestinensis-Gruppe, die in offenem Gelände, jedenfalls weniger im Gebüsch und Walde, brüten. Chagas und Neiva fanden dabei, daß die einzelnen Anophelesarten in Brasilien abends in ganz bestimmter Reihenfolge zum Vorschein kommen und verschieden spät munter bleiben, wie wir es ja auch von unseren Nachtfaltern kennen. Dagegen stechen unsere Waldformen selbst bei Tage lebhaft, und zwar nicht nur im Schatten alten Hochwaldes, sondern auch in lichterem Walde. Nur selten stechen die Tagschläfer, wie maculipennis und palestinensis, in dunkleren Räumen, Höhlen usw. bei Tage; in Gefangenschaft dagegen tun sie es häufig. Bei Anopheles brasiliensis beobachtete Neiva das Stechen sogar im hellen Sonnenlicht.

Unter den Aëdesarten greifen unsere Wald- und Gebüschformen, also die Mehrzahl, auch bereits bei Tage an, zu allen Tageszeiten, sobald es warm genug ist, daher manchmal schon in den frühen Morgenstunden. Bei den Arten des freien Geländes, dorsalis, annulipes in erster Linie, konnte ich beobachten, daß sie erst gegen Abend so recht munter werden, bei Tage sich aber im hohen Kraut halten.

Bei Aëdes calopus scheint noch keine Einigkeit der Meinungen erreicht. Die französische Gelbfieber-Kommission meint, nur die erste Blutmahlzeit werde auch bei Tage genommen, im übrigen sei diese Mücke ein nächtliches Tier. Daß sie auch nachts oder jedenfalls in der Morgen- sowie Abenddämmerung sticht, ist sicher (241 a). Nordamerikanische Autoren bezweifeln, daß die Nacht die Hauptzeit der Art ist, und nehmen an, daß sich dieselben ähnlich wie unsere Waldmücken verhalten, die selbst in der Sonne stechen, aber auch noch nach Sonnenuntergang, wenn man schon Licht brennt, sehr angriffslustig sind.

Die Frage, wie weit die Mücken von künstlichem Licht angezogen werden, ist keineswegs spruchreif. Selbst, wo viele Culex pipiens oder Mücken der Aëdesgruppe zugegen waren, habe ich ein Ins-Licht-fliegen nicht bemerkt, umgekehrt bei den echten Culex zu bemerken geglaubt, daß sie sich von der Dunkelseite näherten. Anopheles-Männchen habe ich wohl gelegentlich an die Lampe fliegen sehen, auch einmal ein Weibchen, obwohl ich recht oft in Räumen bei Licht gearbeitet habe, in denen sich am nächsten Morgen (Fenster waren bei Löschen des Lichtes geschlossen) die Anopheles-Weibchen vorfanden. Von Panama wird berichtet, daß die Mücken bei nächtlichen Arbeiten den Lichtkegel des Scheinwerfers mieden. Daß man im Dunkeln natürlich die Mücken nicht wahrnimmt, wo unsere künstliche Beleuchtung sie uns sichtbar macht, ist klar, ob darüber hinaus das Licht wirklich eine anlockende Wirkung hat, scheint fraglich. Auch die Farben haben anscheinend sehr verschiedene Anziehungskraft auf die Mücken, die dunkel wohl in der Regel bevorzugen und bei uns daher eher an die dunklere Bekleidung als an die helle Haut anfliegen.

5. Entwicklung.

Ein häufiger Irrtum des Laien mag bei dieser Gelegenheit gleich berücksichtigt werden. „Sieh mal, wie klein die Mücke ist, die ist sicher noch ganz jung.“ Bei den Insekten wird meist

das Wachstum durch Jugendstadien vollzogen, die, wie ja von den Schmetterlingen bekannt ist, völlig anders aussehen als die Erwachsenen. Wie dort Ei, Raupe, Puppe, Falter, so folgen hier Ei, Larve, Puppe, Mücke (Tafel III und Tafel IV). Dabei sind die Larven (143, 202, 231, 256, 257), die als wurmförmige Gebilde im Wasser leben, von den Mücken mindestens ebenso verschieden, wie die Raupe vom Schmetterling. Sie tragen einen deutlich abgesetzten Kopf, am Hinterende ein Ruder aus Borsten, das sie durch schlängelnde Bewegung des Körpers wirksam machen, tragen vier Tracheenkiemen zum Atmen unter Wasser [1]) am Körperende, und am vorletzten Leibesring eine Luftröhre zum Atmen von der Wasseroberfläche (Fig. 12, Tafel IV). Die beiden von hier ausgehenden, den Larvenkörper der Länge nach durchziehenden Luftröhren (Tracheen) dienen nicht nur dem Gaswechsel, sondern auch zur Erzielung des richtigen Auftriebes der einzelnen Körperteile, und sind so wesentlich mitbestimmend bei der regelrechten Haltung der Larven im Wasser (siehe S. 26). Die Mückenlarven besorgen, dreimal sich häutend, das Wachstum, fressen, sofern sie nicht räuberisch sind (siehe S. 24), was sie schlucken können und ihnen ihre Wirbelhaare zustrudeln. Jedoch bestehen insofern Verschiedenheiten, als einige das Futter von der Oberfläche nehmen, andere aus der Wassermitte und wieder andere von den Gegenständen des Grundes (284, 319).

Flagellaten und Infusorien werden von vielen Larven gern gefressen, ebenso Algen und Algensporen. Wieweit kleine Kruster und Rädertiere verspeist werden, ist wenig bekannt. Benagt aber werden auch tote Körper der Kameraden, alle möglichen im Wasser liegenden Insektenleichen, Chitinreste und die Borsten der Genossen, die sie sich gegenseitig oft größtenteils wegfressen, ferner alle möglichen tierischen und pflanzlichen Reste.

In Mageninhaltsuntersuchungen wogen vor: Formen wie Oscillaria, Navicula, Protococcus, Cyclotella, Synedra, Melosira, weniger reichlich Euglena, Epistylis, Arcella, ziliate Infusorien.

Bei Anopheles werden außer Fadenalgen und den üblichen Algenformen noch genannt: Conferva und Scenedesmus.

---

[1]) Die Größe der Tracheenkiemen ist sehr verschieden und entsprechend auch die Fähigkeit des Ausdauerns in der Tiefe des Wassers; als dritte Atmungsart kommt noch Hautatmung vor. Dementsprechend sind die kleinen jungen Larven ausdauernder unter Wasser als die großen erwachsenen. In kühlem Wasser können viele Larven dauernd unter Wasser sein. Siehe S. 222.

Durch die Häutung ändern sich die Larven auch morphologisch. Zum Beispiel ist bei Aëdesarten und Theobaldien an den ganz jungen Larven nur die Spitze des Atemrohres verstärkt chitinisiert. Diese dicke Kappe rückt dann von Häutung zu Häutung mehr gegen die Basis vor. Auch die Schuppen des Kammes und Striegels ändern sich, sowie die Zahlen der Striegelschuppen. Die genaue Beschreibung dieser jüngeren Stadien ist noch ein sehr unvollständiges Kapitel.

Ausgewaschen, häuten sich die Larven zum viertenmal zur Puppe, die lebhaft beweglich ist, im Gegensatz zur Schmetterlingspuppe, und scheu bei geringer Beschattung oder Erschütterung mit schnellen Schlägen des Ruderschwanzes den Boden des Gewässers aufsucht, an dessen Oberfläche sie sonst mit den ohrähnlichen Atemröhren hängt (Fig. 7, Tafel IV). Sie nimmt keine Nahrung. Voll erwachsen, schlüpft aus ihr die Mücke und wächst nicht mehr. Kleinere Stücke gehören also kleinen Arten an, sofern sie nicht verkümmert sind.

6. Größe.

Die Größe ist hier mithin wie bei anderen Insekten ein Art- oder Geschlechtsmerkmal, und zwar sind bei einigen Arten die Männchen, bei anderen die Weibchen größer. Aber der Laie denkt oft, wenn der Stich sehr juckt und er sehr geplagt wird, die großen Mücken sind es und fängt die riesigen Tipuliden, und wenn einer aus seinen Reisen oder seiner Heimat von eine Spanne großen Mücken erzählt, so sind es, sofern nicht Vögel der Gattung Anas, übertriebene Tipulae oder Verwandte. Diese aber haben überhaupt keine Stechwerkzeuge und saugen kein Blut.

„Moskitos.“

Die Neigung, das Bedeutende sich auch äußerlich groß zu denken, führt noch zu einem anderen Irrtum, nämlich, daß „Moskitos“ ganz besonders großes oder giftiges Getier sind. Sie sind nichts anderes als Mücken, andere Arten der auch bei uns heimischen Gattungen, von derselben Größe und nicht giftiger. Die Größe der Stechmücken überhaupt schwankt zwischen 2 bis 12 mm, für Europa zwischen 2 und 10 mm. Die größeren Tropenarten sind im allgemeinen keineswegs so häufig, daß sie als besonders lästig empfunden werden. Die Moskitos am Ottominer See bei Danzig oder an einzelnen Stellen der Rostocker Heide haben mich weit

mehr belästigt als irgend welche tropischen Mücken während meines kurzen Tropenaufenthalts, und Kenner beider, der nordischen Steppen und der Tropen, berichten, daß die Mückenplage in ersteren weit schwerer sei als in letzteren.

C. Einteilung und Verteilung.

Sehen wir uns nun unsere Stechmückenwelt etwas an! Man teilt vielleicht am passendsten die Culicinae in vier Tribus:

Unterfamilie:	Culicinae			
Tribus:	Anophelini	Megarrhinini	Culicini	Sabethini[1]
Deutsche Gattungen:	Anopheles		Culex Theobaldia[2] Mansonia Aëdes	

1. Die nichteuropäischen Tribus.

Tropische Mücken.

Natürlich gehören wieder die schönsten Arten nicht unserer Heimat an. Schöne Mücken! Und doch muß man diese violetten, blauen, grünen, goldenen Gefieder in der Sonne haben glänzen sehen, von denen sich schneeweiße Füße oder Ringel schimmernd abheben, um zu verstehen, wieviel Schönheit und Grazie selbst der blutdürstigen Mücke verliehen sein kann.

Dabei sind die größten und mit die prächtigsten Arten, die Megarrhinini, gar keine Blutsauger. Hier nähren sich sogar die Weibchen von Pflanzensäften[3]). Die Larven aber sind böse Räuber und mit die furchtbarsten Feinde der an gleichen Orten lebenden Bruten der kleineren blutsaugenden Mückenarten.

Auch die Larven der großen Sabethini sind Räuber, die der kleineren Arten nicht. Sie kennzeichnen sich noch dadurch in der Lebensweise, daß die Larven nie in offenen Gewässern hausen, sie bewohnen Baumhöhlen, das Wasser in Blattachseln und in der Mitte der Ananaspflanzen, in den Achseln der Bananenblätter, Kakaoschalen, Höhlen alter Bambusstämme, Nepenthes-Kannen (200a, 130a) und ähnliche Orte.

Bei den großen Sabethesarten sind die Beine durch lange

---

[1]) Nur die Anophelini und Sabethini sind bei Betrachtung der Mücken der Welt gut in sich abgeschlossene Gruppen. Zwischen den Culicini und Megarrhinini erscheinen Zwischengattungen, die diese Tribus ziemlich eng verbinden und selbst in ihrer Stellung unsicher sind.

[2]) = Culiseta.

[3]) Und haben entsprechend rückgebildete Stechborsten.

Schmuckschuppen ähnlich ausgestaltet, wie die Schmuckfedern mancher Kolibriarten.

Wie bei Megarrhinus und sonst gelegentlich bei einzelnen Culicinen finden wir auch bei einer sehr schmucken Sabethinenart, daß sich die Weibchen des Blutdurstes begeben haben. Bei ihr sind die Stechwerkzeuge zurückgebildet. Es ist das die inter-



Fig. 11. Sabethes longipes in Flugstellung (überarbeitet nach Goeldi [119a]).

essante Harpagomyia splendens, die sich von Ameisen füttern läßt, wie Jacobson fand. De Mejere (200) schreibt: Die Mücken finden sich auf Bäumen, auf den Ameisenstraßen. Dort halten sie die Ameisen an, indem sie in schnellem Tempo mit Vorderbeinen und Fühlern Kopf und Stirn der Ameisen betasten. Während die Ameisen jetzt einen Tropfen Futtersaft erbrechen, leckt der Mos-

kito mit großer Hast denselben auf, wonach die Ameisen ihren Weg weitergehen.

Eine andere Besonderheit bieten die Arten der Deinocerites-gruppe. Sie sollen hauptsächlich vom Blute der Erdkrabben leben, an die sie sich eng angepaßt haben. Diese Krabben graben sich Löcher bis ins Grundwasser, und hier unter der Erde erwächst dann auch die Deinoceritesbrut. Auch die Mücken bringen offenbar den größten Teil ihres Lebens in diesen Höhlen zu und haben dadurch ein Merkmal erworben, das wir auch sonst bei typischen Höhlenformen unter den Gliedertieren beobachten, die langen Extremitäten, die im Dienste des Getastes den Ausfall des Gesichts ersetzen. So haben ihnen die „furchtbar" langen Fühler auch den Namen „Deinocerites" eingetragen.

2. Alte und neue Einteilung der einheimischen Stechmücken.

All diese Pracht und Merkwürdigkeit existiert bei uns nicht. Wir beschränken uns auf die schlichten Anophelini und Culicini (5). Für unsere Fauna gilt folgendes. Früher unterschied man (67, 198, 295) Anophelini, Culicini und Aëdini nach den Tastern (Fig. 1, 2, Taf. I, III, IV):

Anophelini	Culicini	Aëdini
Palpen	Palpen	Palpen
bei ♂ u. ♀ lang	bei ♂ lang, bei ♀ kurz	bei ♂ u. ♀ kurz

Der kurze männliche Palpus ist aber das einzige, was den Aëdes cinereus von den Spezies der Gattung Ochlerotatus (Culicada auct.) der Culicini trennt, während wir in einer Untergattung von Culex alle Übergänge von langen zu kurzen Palpen finden, die Abtrennung der Aëdini auf Grund der männlichen Taster hat sich also als unnatürlich herausgestellt und ist verlassen worden (37, 38, 41).

Die Merkmale, welche unsere Anophelinen und Culicinen trennen, sind in folgender Tafel gegenübergestellt.

Anophelini (Tafel I).	Culicini (Tafel III).
Eier mit Schwimmkammern oder Gürtel, nicht zu Schiffchen zusammengeklebt, 12a, 14, 17.	Eier ohne Schwimmapparat, zu Schiffchen zusammengeklebt oder einzeln, 8a, 9, 11.
Larven ohne lange Atemröhre, 9, 15,	Larven mit wohlentwickelter Atemröhre, 6, 12,
mit Quirlhaaren,	ohne Quirlhaare,
halten sich wagerecht an der Oberfläche, 17,	hängen von der Wasseroberfläche herab, 9,

Anophelini (Tafel I).

Larven:
Gesicht im Nacken beim Fressen,
seitliche Schwanzhaare vielteilig, an den Spitzen hakig, 15,
Striegeldornen entspringen von gemeinsamer Grundplatte (der sog. Striegel ist eigentl. der Kamm), 15.

Puppen mit seitlichen Dornen an den letzten Hinterleibsringen, 11.

Mücken: Schildchen gerundet, Taf. II, 18,
Taster des ♀ lang, 1t,
Hinterleib nur mit Haaren[1]),
langbeinig, 1,
letztes Glied des Vorderfußes beim ♀ am kürzesten, Taf. III, 15,
eine Spermatheke,
Rückenschild schmal mit hellerem breiten Längsstreif, 1,
Körperhaltung im Sitz gestreckt,
Hinterleib von der Unterlage absperrend (279), 5, 6, 7,
(Fußklauen der Weibchen stets ungezähnt, 3,
keine Harpes oder Harpagones bei den ♂♂, 16,

Mandibeln der Weibchen mit Säge[2]), Taf. II, 7,
Mandibeln und Maxillen der Männchen ziemlich kräftig), Taf. II, 2.

Culicini (Tafel III).

Larven:
Gesicht in gewöhnlicher Haltung,
wenig geteilt oder einfach, an den Spitzen nicht hakig, 12,
Striegeldornen bleiben einzeln. (Ausnahme Uranotaenia, wo sie von gemeinsamer Platte entspringen), 12.

Puppen mit Einzel- oder Büschelhaaren dort, 7.

Mücken: Schildchen dreilappig, Taf. II, 17,
kurz, 1,
mit Haaren und Schuppen,
gedrungener, 1,
vorletztes Glied am kürzesten, Taf. III, 16,
drei Spermatheken,
Rückenschild gedrungen, anders gezeichnet, 1,
Körperhaltung buckelig,

Hinterleib der Unterlage mehr angedrückt, 9,
(Fußklauen der Weibchen mit oder ohne Zahn, 3, Taf. IV, 3,
Harpes oder Harpagones oder beides bei den ♂♂ vorhanden, 13, Ausnahme Uranotaenia, wo sie fehlen,
Mandibeln der Weibchen ohne Säge, Taf. II, 9,
Mandibeln und Maxillen der Männchen gering entwickelt), Taf. II, 4.

---

[1]) Die Färbungen der Stechmücken beruhen auf der Farbe der Haut (Chitincuticula) und der Färbung der Schuppen und Haare.

Die Culicini sind dicht mit Schuppen bedeckt, die nur an den unteren Teilen des Brustkorbes und Kopfes sowie auf dem Nachrücken größere Teile der Chitinhaut freilassen. Auf den Flügeln sind sie auf die Adern und den Saum beschränkt (Taf. II, Fig. 11—14, 19—25, Textfig. 53f). Bei den Anophelini treten die Schuppen am Körper zurück, besonders in unserer Heimat kann man sagen, daß die Anopheles am Körper unbeschuppt, nur behaart sind. Form und Farbe der Schuppen geben zur Bestimmung der Arten der Stechmücken recht gute Merkmale, doch muß man im Auge behalten, daß viele Arten in dieser Hinsicht erheblich abändern und zur Aufstellung vieler schlechter Arten geführt haben. Das Klima scheint vor allem nicht ohne Einfluß auf hellere oder dunklere Färbung zu sein.

[2]) Dieser Gegensatz ist von Vogel zuerst klargestellt.

Diese Unterscheidungsmerkmale gelten wie gesagt in der gegebenen Form nur für die mitteleuropäische Fauna, der aber die hier genannten Gattungen keineswegs allein angehören.

3. Geographische und paläontologische Verbreitung.

Geographisches.

Die Mückengattungen sind großenteils merkwürdig weit verbreitet. Es gibt wohl nur wenige, die einer bestimmten Region eigentümlich sind, und das vor allem unter den höchst differenzierten Formen, den Sabethini und der Deinoceritesgruppe. Die meisten Gattungen, ja viele Untergattungen greifen ungeheuer weit in die verschiedensten Hauptregionen der Tiergeographie.

Bemerkenswert ist, daß eine ganze Anzahl Arten der nearktischen Region (Nordamerika) und der paläarktischen (Europa, Nordasien, Mittelmeerländer) gemeinsam zu sein scheint. Bei Culex fatigans, pipiens, Aëdes calopus und vielleicht auch bei Anopheles maculipennis, die eng mit den Menschen vereinigt zu sein pflegen, könnte man dies wohl aus Verschleppung erklären. Sehr auffällig ist aber die Verbreitung einer Form, wie Aëdes vexans (54), der in Nordamerika, Europa, China, Japan, Indien, Ceylon, Philippinen, Borneo gefunden wird, oder Culex territans, der Europa und Nordamerika bewohnt. Auffällig ist auch, wie vielen europäischen Formen eine ganz ähnliche amerikanische entspricht: Anopheles maculipennis-quadrimaculatus, Aëdes ornatus-triseriatus, diversus-trichurus, auch bei vexans stimmen die europäischen und amerikanischen Stücke enger zusammen als mit den östlichen paläarktischen oder orientalischen. Es erklärt sich das wohl am ehesten daraus, daß die Stechmücken wohl schon ziemlich unverändert ein sehr großes geologisches Alter durchlebt haben. Aus den Purbeck rocks soll bereits ein Mückenkörper, der als Culex fossilis bezeichnet wird, bekanntgeworden sein. Doch ist wohl fraglich, ob es sich hier wirklich um einen Culicidenkörper handelt. Im Bernstein finden sich schon neuzeitliche Gattungen der Culiciden vertreten. So mögen manche unserer Gattungen als solche ohne merkbare morphologische Wandlungen seit Zeiten existieren, in denen sie ihre Blutgier noch nicht an Säugetieren stillen konnten.

D. Feinde und Freunde der Stechmücken.

1. Parasiten[1]).

Die Mücken beherbergen eine Anzahl Parasiten, die, teils mehr allgemein jede Stechmücke oder Larve, ja über den Kreis der Familie hinaus, auch andere Insekten als Wirte benutzen können, teils mehr an eine einzelne Gruppe angepaßt sind.

I. A. Unter den Pilzen erwähnt Thaxter Entomophthora sphaerosperma, die auch sonst bei Zweiflüglern vorkommt, besonders als Stechmückenfeind. Barlou gibt eine genaue Beschreibung über die Vernichtung von Stechmücken durch eine neue Art von Entomophthora. Auch Empusa papillata kommt als Parasit in Frage (102).

Die französischen Gelbfieberforscher (185) erwähnen ferner mehrere Pilze aus Stechmücken. Macfie fand in Accra Fusarium als braune Massen in Brust und Hinterleib von Stegomyialarven (175).

Wenn es sich beim Überziehen von Larven derselben Art mit Nocardiahyphen auch nur um Raumparasitismus handelte, führte es doch zum Untergang der Larven infolge Störung von Bewegung und Häutung. Parasitische Saprolegnien haben mir zahlreiche Stegomyia- und andere Aëdeslarven getötet.

Eine Polyscytalumart soll die Eier von Psorophora Howardii einmal in großer Menge vernichtet haben.

B. Hefen kommen in den Stechmückenlarven vor, so gibt es Laveran für Hefen an, die er für Krankheitserzeuger bei den Mücken hält. Die obengenannten Franzosen glauben verschiedene Hefen beobachtet zu haben bei Aëd. calopus[2]), je nach dem Futter der Mücken. Die Ansicht von Schaudinn über die Rolle, welche die Hefepilze bei unseren Tieren spielen, wurde schon Seite 16 erwähnt (160, 184).

II. Bakterien fand Perroncito (245) in Anopheleslarven in Italien. Dieselben waren schon in den Larven vorhanden und führten bald nach deren Ausschlüpfen zum Tode der Mücken. Bei einer bazillären Epidemie unter Anopheleslarven hat Garin den Bazillus von Lontraz isolieren können. Gelegentlich können natürlich manche Bakterien in den Mückendarm geraten, wie z. B. der Hansensche Aussatz-(Lepra-)Bazillus.

III. Spirochäten traf Jaffé in Mückenlarven der Umgebung

---

[1]) Zusammenstellungen über Parasiten 142, 42, 17, 219.

[2]) = Stegomyia fasciata.

von Berlin selten in den fertigen Mücken, wohingegen sie Sergent in Anopheleslarven von Algier und Patton in Indien häufig beobachtet hat.

IV. A. Von höheren Tieren ist in den Mücken ein kleiner Trematode gefunden, in dem Alessandrini (2) die Jugendform von Lecitodendrium ascidia aus der Fledermaus sieht. Die Mückenlarven sollen durch den Kot der Fledermaus angesteckt werden. Die Trematoden gehen in die entwickelte Mücke über und befallen wieder die Fledermaus, wenn sie eine solche infizierte Mücke gefressen hat.

In Anopheleslarven scheinen Trematodenlarven nicht selten zu sein, eine von Ruge (271) beschriebene wird von Alessandrini als Larve von Distomum globiporum angesprochen.

Die versuchsweise Ansteckung mit Cerkarien durch Zusammenbringen mit infizierten Schnecken gelingt (Soparkar, Fülleborn).

B. Eine „Agamomermis" fand Stiles (309) in großer Menge in den Larven von A. nemorosus bei Leipzig. Sie kamen in Larven, Puppen und Imagines vor. In New Jersey hat Smith dann ebenfalls eine Menge dieser Schmarotzer in A. sollicitans gefunden. Auch in der Gelbfiebermücke kommt der Parasit vor. Smith beobachtete, daß die Ovarien der befallenen Mücken nicht zur Entwicklung kamen, so daß die Fadenwurmkrankheit der Mücken ihre Fruchtbarkeit zweifellos sehr beschränken mußte. Die Häufigkeit der Art ist merkwürdigerweise örtlich äußerst verschieden. Bei diesen Parasiten handelt es sich also wohl um Mermislarven, die vielleicht in einem räuberischen Insekt ihre spätere Entwicklung durchmachen. Solche Larven (111) kommen auch in den Gelbfiebermücken vor.

C. Über die Larven von Filaria bancrofti und immitis wurde bereits gesprochen (94, 96), die mit Menschen- bzw. Hundeblut aufgenommen werden, und nach Durchlaufen einer gewissen Entwicklung, welche die einen in den Muskeln (Fig. 12), die andern in den Nierenschläuchen durchmachen, wieder durch die Leibeshöhle in den Rüssel einwandern, aus dessen Labellen sie sich beim Stich ausbohren, um in die Haut, und so in ihren Hauptwirt, den Menschen bzw. Hund, wieder einzudringen. Sehr erhebliche Besetzung der Mücke mit Fadenwurmlarven übt eine deutliche Schädigung auf dieselbe aus.

D. Nur ein Lokalparasitismus liegt vor, wenn Psorophora (288) die Eier der Dermatobia, eines Hautparasiten des Menschen, auf

dessen Haut bringt. Dermatobia überfällt verschiedene stechende Insekten, darunter auch Psorophora- und andere Stechmückenarten am Wirbeltier, ergreift sie, wirbelt mit ihnen in die Luft und belegt ihre Bauchseite mit Eiern. Diese werden von der Mücke dann in Berührung mit der menschlichen Haut gebracht. Daraufhin schlüpfen die Larven aus und dringen in die Haut ein.

E. Milben werden sehr häufig auf Mücken gefunden, und zwar handelt es sich um die sechsbeinigen Larven der Wassermilben.

Dieselben setzen sich schon an den Larven fest, deren Weiterentwicklung sie nicht behindern, und gehen von der Larve auf die Puppe und von dieser auf die Mücke über. Bei der Beobachtung von Kleiderläusen an Mücken, die während des Krieges in

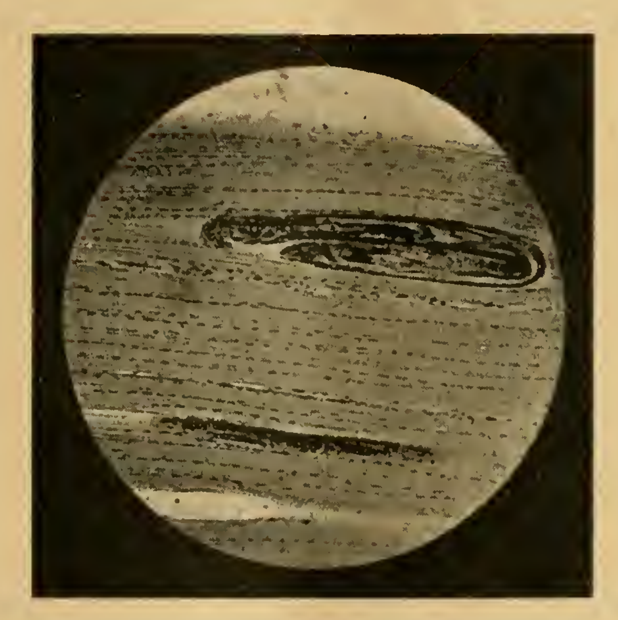


Fig. 12. Filarien in der Muskulatur der Mücke (nach Fülleborn).

der deutschen Literatur mehrfach aufgetaucht ist, handelt es sich sicher um eine Verwechslung mit solchen Wassermilbenlarven. Saugend an Stechmücken sind dagegen Gnitzen der Gattung Ceratopogon angetroffen worden.

V. A. Von niederen Tieren (34, 7) sind wichtig vor allem die Haemosporidien, mit denen sich die Mücke ansteckt, wenn sie von malariakranken Menschen Blut saugt. Über die Entwicklung dieser Wesen siehe die Erklärung umstehender Fig. 13.

Alle drei Arten der Malariakeime (Plasmodium falciparum[1]), vivax und malariae) werden nur durch Anopheles übertragen. Die

[1]) = immaculatum = praecox der Franzosen.

Vogelmalaria dagegen, Proteosoma praecox, durch eine größere Anzahl verschiedener Culicini, besonders angeblich Culex pipiens und fatigans, nach Koch auch A. nemorosus (58, 148, 247, 273, 293, 328). Die Mücken werden durch diese Parasiten geschädigt und erliegen gegebenenfalls, wenn die Zahlen derselben gar zu groß werden, wie gelegentlich bei künstlichen Infektionen.

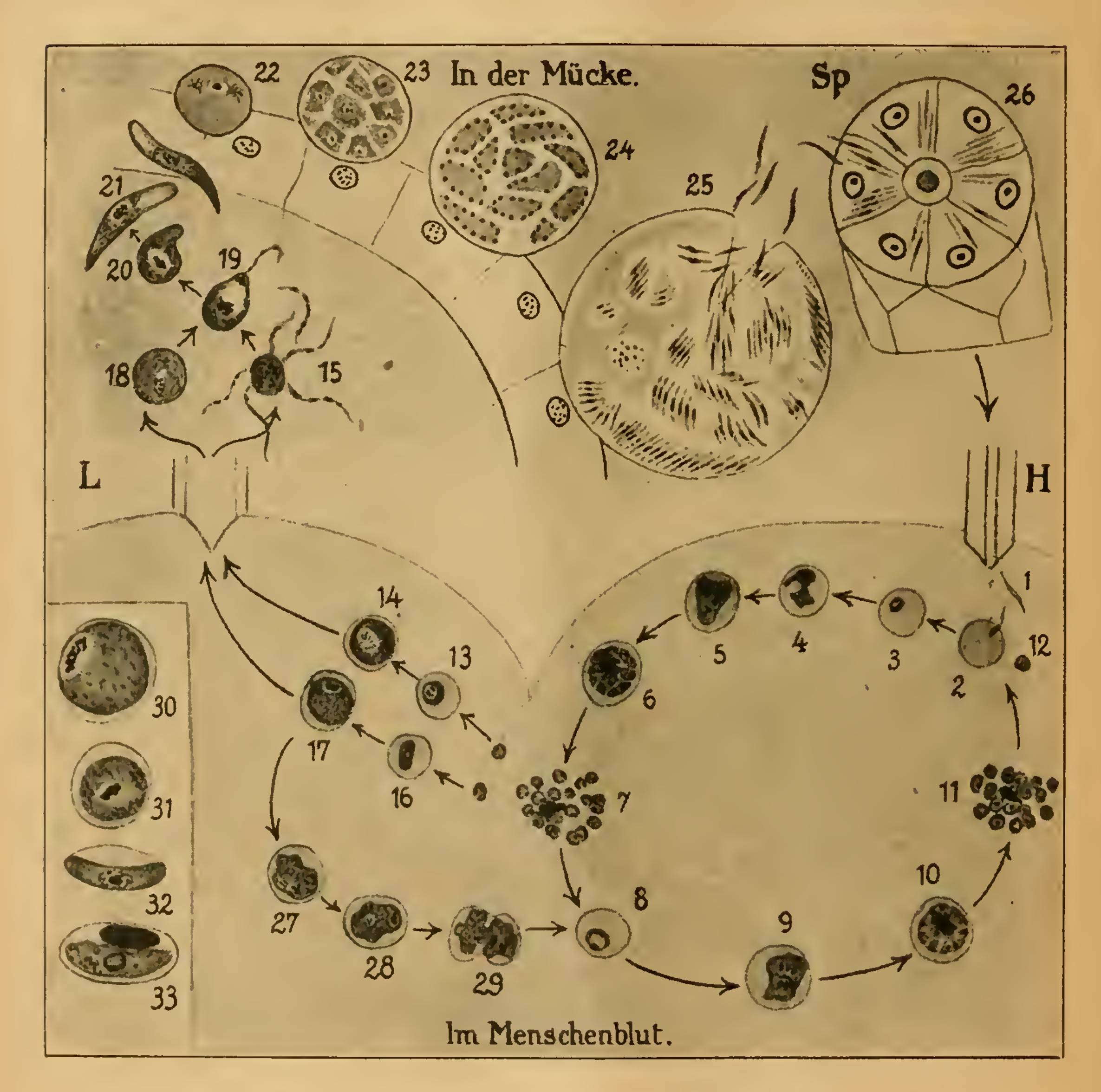


Fig. 13. Erklärung auf nebenstehender Seite.

B. Von anderen Sporozoen sind schon von Ross in Indien Gregarinen wohl verschiedener Arten in Mückenlarven gefunden, weiter von Léger und Duboscq auf Korsika eine Art, die sie zu Diplocystis stellen. Auch in Larven von Aëdes calopus kommen solche nach Angaben der französischen Gelbfieberkommission vor, die sich während der Verwandlung der Mücke in deren Nieren-

schläuche begeben und dort Sporen ausbilden. Ferner ist nach Stephenson und Wenyon (308) Lankesteria culicis in Aëdes calopus gefunden in Indien, Südamerika, Bagdad und von ihnen in London in Stegomyien, die aus Eiern von Sierra Leone hervorgegangen waren, durch mehrere Generationen beobachtet. Hesse fand Caulleriella anophelis in 15% aller Bifurcatuslarven auf allen

Erklärung zu Fig. 13 auf nebenstehender Seite.

Malariaplasmodien: 12 Stunden nach dem Fieberanfall findet man in den wenig vergrößerten roten Blutkörperchen ein gelapptes Gebilde, das einen Kern zeigt und sich bewegt (4). Es wird in der nächsten Zeit massiger, und die Kerne vermehren sich. Außer den Kernen sieht man schwärzliche Farbstoffe, Körnchen, die aus dem Blutfarbstoff entstanden sind (5). 6 zeigt, wie nach weiterer Kernvermehrung der Keim in zahlreiche Stücke zerfällt unter Ausscheidung des Farbstoffes. Dann zerfällt das Blutkörperchen, die jungen Keime treten frei ins Blut, es tritt ein Fieberanfall auf (7). Ist er vorüber, so finden wir die Keime in Form kleiner Ringe mit Kernen wie Steinen im Siegelring in die Blutkörperchen wieder eingedrungen (8), in denen sie nun in den nächsten 48 Stunden wieder heranwachsen (9), sich teilen (10), um wieder auszuschwärmen (11) und neue Blutkörperchen zu besiedeln (3) usw. (4, 5, 6, 7). (Kreislauf der vegetativen Formen.) Manche jungen Keime wachsen aber heran, ohne daß es zur Kernteilung kommt, und erhalten entweder einen sehr großen, lockeren Kern (13, 14) (Mikrogametozyt) oder kleineren, dichteren Kern (Makrogametozyt). Gelangt nun Blut beim Stechen durch die Oberlippe der Mücke (links L) in deren Magen, so gehen die Blutkörperchen und die vegetativen Stadien zugrunde. Die Mikrogametozyten (14) aber treiben lange dünne Fäden (15) aus, die Mikrogameten, welche sich ablösen, einen Makrogameten (18), entstanden aus den Makrogametozyten, aufsuchen und mit ihm verschmelzen (19). Das Verschmelzungsprodukt, der Ookinet, streckt sich und durchwandert die Wand des Mückenmagens (21), an dessen Außenseite er sich einkapselt (22). Es tritt wieder Wachstum und reichliche Kernvermehrung ein (23 und 24), so daß aus den Keimen kleine Geschwülste am Mückenmagen werden. Endlich sondert sich um jeden Kern ein langgestrecktes Stück Protoplasma und bildet mit den Kernen zusammen einen beweglichen Sichelkeim (Sporozoit). Die Gechwulst platzt nun, und die Keime durchwandern die Leibeshöhle (25), dringen in die Speicheldrüse ein, in deren Zellen sie liegen (26). Beim Stich der Mücke gelangen sie nun durch den Hypopharynx (rechts H) wieder in das Blut eines Menschen (1) und suchen hier ein rotes Blutkörperchen auf, in das sie eindringen (2). Damit geht der Kreislauf im Blute wieder an (Schaudinn hat noch eine Rückverwandlung der Makrogametozyten in vegetative Formen beschrieben, wie sie in Fig. 27, 28, 29 dargestellt ist und in ihr den Ursprung der Malariarückfälle vermutet). (Vergrößerung reichlich 500mal.) 30 bei doppelt so starker Vergrößerung Makrogametozyt (Plasmodium vivax, Tertianaparasit), Blutkörperchen geschwollen. 31 ebenso Makrogametozyt (Plasmodium malariae, Quartanaparsit), Blutkörperchen nicht geschwollen. 32 ebenso Makrogametozyt (Plasmodium immaculatum, Tropikaparasit), Blutkörperchen langgezogen. 33 ebenso Makrogametozyt (Proteosoma praecox, Vogelmalaria), der dunkle Körper daneben ist der Kern des von Natur ovalen Blutkörperchens, das auch größer ist als menschliche Blutkörperchen.

Entwicklungsstadien als Bewohner des Mitteldarmes (140). Neuerdings beschreibt Bresslau eine Caulleriella annulatae aus Theobaldia-annulata-Larven und Marianne Buschkiel eine Caulleriella pipientis aus C. pipiens. Die Sporen dieser Art gelangen schon aus dem Larvendarm ins Wasser.

C. Auch ein Neosporid (Nosema-Art) wurde von den französi-

schen Autoren beim Gelbfiebermoskito gefunden. Dabei sollen die Sporen in die Eier im Mutterleib eindringen, die dann entweder sterben oder infizierte Larven erzeugen. Diese Larven gehen an den Parasiten häufig zugrunde, während die fertigen Mücken weniger darunter leiden. Durch Beimischen von Nosemasporen zum Larvenfutter konnte die genannte Kommission neue Larven infizieren, so daß also auch die Ansteckung in der Natur sich wahrscheinlich von den erblich belasteten Larven durch deren Absterben und Benagtwerden von ihren Genossen auf weitere Larven ausbreitet. Hesse fand 1904 Telohania Legeri im Fettkörper der Larven von Anopheles maculipennis, in Larven von A. nemorosus hat hier Nöller Telohania beobachtet, in derselben Art sah sie Bresslau. Auch Nosema kommt in Südwestdeutschland nach Bresslau bei Culex vor, in der Hamburger Gegend fanden wir es bei Aëdes.

D. Flagellaten werden ebenfalls aus Mücken beschrieben. So Herpetomonas (Leptomonas) aus den Larven und erwachsenen Mücken. Unter den zahlreichen Literaturangaben, welche die hierher gehörigen Formen unter verschiedenen Namen aufführen, muß erst gesichtet werden[1]).

Das gleiche gilt für die Crithidienformen, die wohl größtenteils in den Entwicklungskreis von Warmblüter, vor allem der Vögel-Trypanosomen, gehören. Eine Art soll sich nach Mathis sogar in den Speicheldrüsen finden (195). Als Raumparasit tritt Colacium auf den Larven auf.

E. Ebenso siedeln sich Vorticelliden oft in ungeheuerer Zahl auf den Larven an in unseren Zuchten wie im Freien, was nach dem Seite 90 über die Brutgewässer vieler Arten Gesagten nicht auffallen kann. Sehr häufig gehen solche Larven zugrunde, dabei ist allerdings nicht sicher, ob eine Schädigung irgend einer Art durch die Infusorien die Ursache des Todes ist, oder ob die letzteren eben nur das Anzeichen dafür sind, daß die biologischen Verhältnisse des Wassers anfangen, ungünstig zu werden.

VI. Außer den Formen, die wir im Tier- und Pflanzenreich unterbringen, kennen wir nun aber noch Organismen, die so klein sind, daß wir sie mit unseren Mikroskopen mindestens im durchfallenden Licht nicht wahrnehmen können, und die wir daher nur

[1]) Ob die Mückenleptomonas ebenso wie andere Leptomonaden ernste Erkrankungen bei Menschen oder Säugetieren hervorrufen kann, steht noch nicht fest.

durch ihre Wirkungen auf andere Geschöpfe feststellen können. Sie gehen entsprechend durch die Poren der feinsten Kieselgurfilter hindurch und werden deshalb als filtrierbar bezeichnet. Bekannt sind uns solche Wesen eigentlich bisher nur geworden dadurch, daß die von ihnen bewirkten Krankheitserscheinungen am Menschen und an höheren Tieren die Aufmerksamkeit auf sie gezogen hat. Hierher gehört der Gelbfieberkeim und der Erreger des 7-Tage-Fiebers (261). Ersterer scheint ausschließlich an die Art Aëdes calopus angepaßt zu sein, letzterer in verschiedenen Culicinen, vor allem angeblich in Culex fatigans, zu gedeihen. Vom Gelbfiebererreger wußte man, daß er in den ersten Fiebertagen, aber auch schon kurz vor dem Ausbruch der Krankheit im Blute des Kranken kreist. Da die Mücken erst einige Tage nachdem sie an den Kranken gesogen haben, ansteckend werden, nahm man an, daß die Erreger im Insekt eine Entwicklung und Wanderung durchmachen, vergleichbar der der Malariakeime. Nach neuen Mitteilungen von Noguchi (227a) ist der Gelbfiebererreger eine Spironemacee der Gattung Leptospira (also aus der Verwandtschaft der Erreger der Syphilis und des Rückfallfiebers). Das ebenfalls filtrierbare Virus der Afrikanischen Pferdesterbe, horse-sickness, das angeblich auch von Mücken übertragen wird, hat noch niemand gesehen.



Fig. 14. Schema einer Leptospira. Ein zentraler Faden, der wohl Stützfunktion übt, ist von einer protoplasmatischen Spirale umgeben; die verdünnten Enden sind der hauptsächlichste Sitz der Beweglichkeit. Vergr. 2200.

Schädigung der Mücken durch diese Schmarotzer ist nicht bekannt.

VII. Gelegentlich können auch Schmarotzer, die nicht eigentlich in die Mücken gehören, wie z. B. Schlafkrankheits-Trypanosomen, in die Mücken geraten und sich eine Zeitlang in ihnen lebend halten (223).

2. Feinde.

Bezüglich der den Mücken gefährlichen Schmarotzer weisen wir auf Nr. I. A, II, IV. B, V. C des vorigen Abschnittes hin.

Feinde der Mücke.

Jedes insektenfressende Tier kann wohl gelegentlich Stechmücken oder deren Larven verspeisen. So sind u. a. Eidechsen

oder Frösche zu nennen, viele Fische, Wespen, Heuschrecken und Skorpionfliegen. Eine größere Bedeutung wird unter den höheren Tieren zugeschrieben:

Den Fledermäusen. In der Tat ist die Flugzeit derselben sehr günstig, um Anophelesarten und Arten der Gattung Culex zu ergreifen.

Unter den Vögeln in erster Linie den Schwalben; ihnen wird besonders die Wirksamkeit gegen Anopheles nachgerühmt, die sie durch das Herumfliegen dicht unter der Decke aufscheuchen und dann fangen. Nach der Art der Sitzplätze des Anopheles im Stall dürfte dieser Erfolg nur ein beschränkter sein können, bei den übrigen Mücken können sie wohl nur gegen die Männchen wirken, und auch gegen diese, die bei gutem Wetter zum Teil niedrig schwärmen, wenig. Die Weibchen halten sich so im Walde, im Gras oder Dickicht, daß sie wohl durch die Schwalben im allgemeinen wenig gefährdet werden.

Ebensosehr dürften die kleinen Insektenfresser in Frage kommen, z. B. die Fliegenschnäpper, Muscicapaarten, als deren Beute gerade Mücken angegeben werden, und die an denselben Stellen hausen wie unsere Aëdesarten. Mageninhaltuntersuchungen in Rücksicht auf diese Frage sind mir nicht bekannt. Diese wären besonders bei den in dichtem Nadelholz lebenden Arten, Haubenmeise, Goldhähnchen, interessant.

In der amerikanischen Literatur werden auch die Nachtschwalben auf Grund von Mageninhaltsuntersuchungen als Mückenfeinde genannt.

Frösche nehmen sicher manche im Gras sitzenden Mücken und die Wasserfrösche auch solche, die eben der Puppe entsteigen oder bei der Eiablage beschäftigt sind. Für letzteres kommt nach Ort des Vorkommens von Rana esculenta auch wohl nur Anopheles in Frage.

Wichtiger sind wohl die fliegenden Insekten, wie die großen und kleinen Wasserjungfern. Pyrrhosoma nymphula konnte ich beobachten, wie sie an Plätzen, wo im Frühjahr Mückenbrut gewesen, reichlich spielten und Aëdes nemorosus-Weibchen fingen und verzehrten. Die Raubfliegen (Asilidae) treiben sich oft gerade an solchen Stellen herum, wo im Gras oder im dichteren Gezweig die Aëdesarten sich verbergen und leicht aufgescheucht werden. Empiden und auch einige Musciden, die sich besonders an den Brutgewässern der Mücken aufhalten und auf die frisch

ausgeschlüpften Mücken Jagd machen, sind wohl nicht unwirksam.

Spinnen (68, 151) mögen ja auch hier und da einmal Mücken fangen, die große Wirksamkeit der Spinnen, die Dr. Smith in New Jersey beobachtet hat, und die auch aus den Donauniederungen Rumäniens bestätigt wird, kann nicht ohne weiteres verallgemeinert werden. In Deutschland findet man selten tote Stechmücken in Spinnenweben, weit häufiger aber Zuckmücken, und einen besonderen Eindruck habe ich von dem Mückenfang der Spinnen nicht erhalten. Auch die Springspinnen fangen vielleicht gelegentlich eine Mücke.

Fleischfressende Pflanzen mögen auch hier und da eine Mücke verspeisen. Beobachtungen darüber kenne ich nicht aus unserem Klima.

Tiere als Feinde der Larven.

Wirksamer sind die Feinde der Larven.

Für die Larvenbekämpfung in der Natur sorgen wohl unter den Vögeln die Enten in sehr erheblicher Weise, ferner eine große Anzahl von Strandvögeln der Salzmarschen. Waterston nennt als Larvenfeinde in Mazedonien Tringa ochropus und hypoleucus und Aëgialitis minor.

Als wichtige Feinde der Larven spielen die Fische (93) eine große Rolle, und werden als solche in den Tropen auch verwendet. Nicht nur die Zahl solcher larvenfressenden Fischarten ist in den Tropen groß, sondern manche sind an geeigneten Plätzen auch äußerst individuenreich. So die berühmten Millions von Barbados.

Aus unserer Gegend ist allerdings nur wenig zu nennen. Der Stichling kommt im Süß- und Brackwasser, in Brutgewässern von Anopheles vor und mag hier wichtig sein; von anderen Fischen, die in unseren Gegenden ernstlich in Frage kämen, führt Galli-Valerio und Rochaz de Jongh Phoxinus laevis und Telestes muticellus an. Auch den Karpfen rühmt man in Italien gute Wirkung nach.

Dagegen spielen die Wassersalamander und ihre Larven der Mückenbrut wohl tüchtig mit, besonders den Anophelen, während sie in den von Aëdeslarven wimmelnden Tümpeln kaum auftreten dürften. Auch die Larven des Feuersalamanders sind erwähnt.

Frösche kommen nach Art ihrer Freßweise, durch Ausschleudern der Zunge, als Larvenfresser wohl kaum in Betracht und

ebensowenig ihre vegetarischen Larven. Galli-Valerio und Rochaz de Jongh fanden, daß weder Rana, noch Bufo, noch Bombinator, wohl aber Discoglossus Mückenlarven fraßen, ebenso Triton taeniatus und alpestris.

Unter den Wasserinsekten dürften die Larven der Schwimmkäfer in dieser Hinsicht besonders wertvoll sein, denn sie kommen in der Tat in Gewässern vor, in denen die Aëdesbrut wimmelt, und dürften von dieser bei ihrem schnellen Wachstum eine große Menge vertilgen.

Weiter werden die Taumelkäfer Gyrinidae genannt, dann die Wasserwanzen, wie Wasserskorpione, Wasserläufer, Rückenschwimmer und Verwandten. Für Ranatra hat Dr. Adams den Anopheleslarvenfang in Mazedonien bestätigt gefunden.

Daß auch die Larven der Wasserjungfern Mückenlarven nehmen, ist sicher. Über das Maß ihrer Wirksamkeit gehen aber die Meinungen noch sehr auseinander, sie leben ja z. T. am Boden der Gewässer, doch sind die Aëdesarten großenteils geneigt, sich längere Zeit in der Wassertiefe aufzuhalten. Anopheles dürften weniger gefährdet sein. Das gleiche gilt wohl für die stark räuberischen Eintagsfliegenlarven, die sich auch mehr in der Tiefe halten. Sehr böse geschädigt bin ich häufig durch Köcherfliegenlarven, die mir einmal die Mehrzahl meiner eingefangenen Larven töteten.

Unter den Zweiflüglerlarven des Wassers haben die Mücken auch Feinde aus ihrer nächsten Verwandtschaft. Hierher gehören nicht nur die Larven von Chaoborus und Sayomyia, die vielleicht viele kleine Mückenlarven nehmen, die ich aber niemals den Versuch zur Bewältigung größerer Larven machen sah, sondern aus dem Kreis der Stechmücken selbst die Larve von Psorophora, Megarrhinus, der großen Sabethinen u. a., welche äußerst gefräßig sind.

Pflanzen als Feinde der Larven.

Unter den Pflanzen fängt Utricularia Mückenlarven. Sicher tut sie das im Aquarium, doch habe ich sie in den Hauptmückentümpeln im Freien nicht gefunden, sondern meist in Gewässern, die praktisch mückenfrei waren.

Ein wichtiger Einfluß wird dem Wasserfarn und den Wasserlinsen zugeschrieben, die durch ihre dichte Decke den Mücken das Atmen unmöglich machen sollen. Der Wasserfarn ist im all-

gemeinen zu anspruchsvoll, zu sehr an ganz bestimmte Bedingungen angepaßt, zu spät im Jahre üppig, verschwindet zu früh, um viel zu wirken. Gerade die rücksichtlich Anopheles wichtigen äußersten Ränder der Gewässer werden nicht ausreichend bedeckt.

In dicht mit Wasserlinsen bedeckten Gewässern habe ich auch in Mazedonien Anopheleslarven vermißt, hier schien mir wirklich eine gewisse Bedeutung zu bestehen, denn in sehr ähnlichen Wasserlöchern in der Nähe kamen die Larven vor. In Warnemünde fand ich in den Anlagen die Teiche alle larvenfrei, nur in einem mit Wasserlinsen dicht bedeckten fischte ich einige Larven von A. cantans. Es ist auch sehr unwahrscheinlich, daß die Linsendecke so dicht werden sollte, daß eine Culicine ihr Atemrohr nicht mehr an die Oberfläche brächte. Ein verstreutes Wachstum von Wasserlinsen scheint mir wie Grassi der Mückenbrut eher zuträglich zu sein.

Mit der großen Zahl von Feinden unter den höheren Tieren hängt es wohl zusammen, daß eine ganze Gruppe Stechmücken (Aëdes-Gruppe) sich an das Brüten in vorübergehenden Gewässern (Tümpeln) angepaßt hat, die weniger reich an solchen Räubern sind.

Im ganzen ist zweifellos, daß diese Streitmacht mehr oder weniger geschworener Mückenfeinde eine ungeheuere Einschränkung für die Mücken bedeutet, und daß wir ohne sie wohl von den Stechmücken aufgefressen werden würden. Immerhin sind die Bruten der frühbrütenden Aëdeslarven kaum ernstlich von Feinden bedroht, da die Schwimmkäferlarven um diese Zeit teilweise noch zu klein sind, um eine durchgreifende Wirkung zu üben. Das gilt auch vom Wetter, das als Trockenzeit im Süden, als Winter bei uns wohl die gewaltigste Beschränkung der Mückenfauna bedeutet, das aber auch in unserem Sommer und Frühjahr, wenn zu trocken, durch Vernichten der Brutplätze mit den Bruten, wenn naß, durch Ausschwemmen derselben ungeheuere Katastrophen für das Mückenvolk bringt.

Die Natur zeigt uns, daß wir trotzdem und alledem eben noch so viel Mücken haben, daß wir es stellenweise nicht aushalten können und daher selbst eingreifen müssen, wenn wir Ruhe haben wollen; die natürlichen Feinde sind nicht dazu in der Lage, hier volle oder auch nur die nötige Arbeit zu machen, und es ist noch kein Mittel gefunden, ihre Leistungsfähigkeit so weit zu steigern.

3. Freunde der Mücken.

Als Freunde der Mücken können wir wohl nur diejenigen Geschöpfe bezeichnen, die ihnen als Futter dienen oder solche Futtertiere in ihre Nähe bringen, und dazu gehört der Mensch.

Es ist wohl keine Frage, daß an manchen Stellen im Kriege, wo es jetzt in der Wildnis von Anopheles wimmelte, diese vor dem Erscheinen unserer Läger nicht oder nur in sehr geringer Zahl vorhanden gewesen sind. Daß eine solche Menge von Menschen und Pferden, wie sie dann zur Verfügung gestellt wird, den Mücken eine sehr reichliche Nahrung und eine schnelle Entwicklung der Eier ermöglicht, was doch für die Gesamtvermehrung der mehrbrütigen Arten von größter Wichtigkeit ist, muß wohl angenommen werden. Unsere Aëdesarten müssen aber auch im wenig belebten Walde reichlich genug Nahrung finden, denn sie sind in manchen von Menschen kaum belebten Waldstrecken so ungeheuer häufig, daß man sich kaum denken kann, wie sie noch massenhafter werden sollten.

Auch die Ausbreitung (128, 137) ist eine wichtige Aufgabe aller Tierarten, und auch hier ist der Mensch den Mücken sehr behilflich. Es ist oft festgestellt, daß Mücken mit den menschlichen Transportmitteln reisen, z. B. die Wechselfiebermücken mit Planwagen und Eisenbahnen, auch gelegentlich mit Schiffen, vor allem aber die Gelbfiebermücken mit Bahnen und Schiffen, mit letzteren sogar über Ozeane, so daß sie offenbar ganz neue Kontinente mit menschlicher Hilfe erobert haben. In diesem Zusammenhange ist es also sehr wohl denkbar, daß die heutige Geographie der Mücken nicht mehr ihre ursprüngliche Abhängigkeit von der Stammesgeschichte bewahrt hat, und für eine unserer häufigsten Arten könnte man sich vielleicht vorstellen, daß sie erst im Gefolge des domestizierten Geflügels in den Norden vorgedrungen sei, nämlich für Culex pipiens; jedenfalls ist es wahrscheinlich, daß die Häufigkeit dieser Art sowie unseres Anopheles maculipennis zu dem jetzt vorhandenen Maße sich erst im Anschluß an die Viehhaltung und die dichtere Besiedelung im Norden entwickelt hat.

Endlich entsteht eine große Menge Brutplätze erst durch den Menschen. Für die Gelbfiebermücke ist dies bei weitem die Mehrzahl, sie kann geradezu als Menschengast, als Haustier, bezeichnet werden. Nur der Mensch hat ihr zu ihrer großen Häufig-

keit verholfen. Auch unsere Hausmücke (Culex pipiens und Theobaldia annulata) dankt einen großen Teil ihrer Brutplätze menschlicher Hilfe, und die Wechselfiebermücke ebenso. Besonders sind es bei letzterer Erdarbeiten verschiedener Art, die ihr zu Hilfe kommen. Es dürfte nur wenige Mücken geben, denen die menschliche Bearbeitung der Erdoberfläche nicht gelegentlich nützlich wird, doch wird sie in der Mehrzahl der Fälle für die meisten Mückenarten nachteilig sein. Die Reiskultur ist ein Beispiel, wie der Bodenanbau die Mückenfauna beeinflußt. Er führt leicht zu Massenvermehrung der Anopheles, denn die besten Bedingungen für den Reis scheinen auch die besten für die Wechselfiebermücken zu sein.

Wie erheblich der Mensch in der Lage ist, die Mückenfauna zu verändern, beweist die Panamagegend. Durch die Umwandlung des Chagrestales in einen Stausee sind die an treibende Wasserpflanzen gebundenen Mücken, Aëdomyia squamipennis und Mansonia titillans, die vorher kaum aufzufinden waren, die vorherrschenden Arten geworden.

E. Die Sammlung.

1. Über das Sammeln und Konservieren von Mücken. (60, 204, 136.)

Fangplätze.

Unter den im Haus und in den Ställen gefangenen Mücken finden wir von Anopheles fast nur Weibchen, von anderen Mückenarten aber pflegt auch ein gewisser, wenn auch nicht höherer Prozentsatz von Männchen darunter zu sein; letztere sind, da seltener, von besonderem Interesse.

Sonst findet man die Männchen gelegentlich beim Abstreifen des Grases oder an Gebüschen spielend. Sie fliegen beim Gehen vor dem Fuß auf oder lassen sich aus Verstecken, wie hohlen Bäumen, überstehenden Dächern usw., auftreiben.

Larvenfang und Zucht.

Mücken lassen sich leicht aus Larven ziehen. Man fängt dieselben mit einem Netz (einem Becher oder Handsieb) und kann sie in einer gut ausgespülten Bierflasche, die man zu etwa ein Drittel mit Wasser füllt, leicht transportieren und zu Hause im

Schälchen oder dergleichen sich entwickeln lassen. Bequemer zum Mitnehmen ist natürlich ein Sammelröhrchen. Ein kleines Schälchen, 8 cm Durchmesser, um den Netzinhalt hineinzuwaschen, und eine weitmaulige Pipette, um die Larven ins Sammelröhrchen zu fischen, sind dann dringend wünschenswert. Das Herausfischen der Larven mit Zweigen oder Löffelchen ist sehr zeitraubend. Die Höhlenbrüter werden entweder mit der Pipette oder dem Löffel oder kleinen Netzchen abgenommen oder die Höhle wird mit einem Glasrohr, Gummischlauch und Gummiball ausgepumpt und der Inhalt in eine Schale getan und die Larven dann mit der Pipette abgefangen.

Im Sommer sind alle Larven auf dem Transport empfindlich, besonders aber die der Baumhöhlenbrüter, vor allem Nigripes, für die sich wenig Wasser empfiehlt. Auch feuchtes Kraut statt Wassers wird empfohlen, doch habe ich bisher keine wesentlich besseren Erfolge mit dieser Methode gehabt.

Nur ziemlich ausgewachsene Larven und Puppen geben unter einfachen Zuchtbedingungen leicht die Mücken. Da das Wasser besonders im Süden sich schlecht frisch hält, ist es zweckmäßig, wo ein solches vorhanden, das Wasser zweimal täglich mit dem Gebläse des Paquelin zu durchlüften. Man setzt an die Spitze des Schlauches eine in eine Kapillare ausgezogene Glasröhre und bläst einen mäßigen Luftstrom ungefähr fünf Minuten lang durch das Wasser.

Auch in 70%igem Spiritus oder 4%igem Formol (käufliches Formalin mit Wasser zehnfach verdünnt) konservierte Larven sind von wesentlichem Interesse. Beim Verschicken müssen sie im Röhrchen durch Bäusche von Seidenpapier verhindert werden, sich gegenseitig zu beschädigen. Die Zettel mit der Bleinotiz über ihre Herkunft werden am besten ins Röhrchen gesteckt.

Die exakte Feststellung der Zugehörigkeit einer bestimmten Larve zu einer bestimmten Imago erfordert viel Zeit und Aufmerksamkeit. Die fast erwachsenen Larven müssen in einem besonderen Glas isoliert werden und bei der Verpuppung und beim Schlüpfen die alten Larven und Puppenhäute zu Dauerpräparaten gemacht werden, die mit der gleichen Nummer versehen werden, mit der die Mücke der Sammlung einverleibt wird.

Die Zucht aus Larven gibt manche Arten, die sonst kaum zu bekommen sind, besonders auch die Männchen. Sobald die Zucht Puppen enthält, muß sie natürlich bedeckt werden.

Töten der Mücken.

Die Tötung der Mücken erfordert natürlich etwas verschiedene Handgriffe, je nachdem, in welcher Lage sich die lebende Mücke befindet. Ist dieselbe in unserer Zucht aus der Puppe geschlüpft und sitzt also unter dem Glashafen, mit dem wir unser Schälchen bedeckt hielten, so nimmt man dieses vorsichtig ab und hebt es dicht über dem Schälchen weg auf eine glatte Fläche (Tischplatte). Dann wird ein kleiner Bausch Watte mit Chloroform getränkt und untergeschoben; er bleibt so lange liegen, bis die Mücken heruntergefallen sind, und noch weitere 15 Minuten vergangen sind. Auch kann man über das mit einem Glas bedeckte oder verkorkte Zuchtgefäß ein Schmetterlingsnetz legen, unter diesem öffnen und die Mücke wie eine mit einem Netz gefangene behandeln.

Hat man die Mücke in einem Fangnetz, so darf man sie ja nicht drücken, da dadurch die Schuppen vom Rücken abgestreift würden und das Tier vielleicht unbestimmbar werden kann. Man umgreift vielmehr das Netz, so daß die Mücke im hinteren Beutel abgeschlossen wird, mit der linken Hand, führt dann durch diese mit der rechten Hand das Glas ein und fängt damit die Mücke ähnlich, wie eine an der Wand oder am Drahtnetz.

Das Fangglas wird beim Fangen an der Wand oder am Drahtnetz des Hausschutzes, auf der Hand, der Kleidung usw. einfach geöffnet und dem Moskito übergestülpt. Der starke Chloroformdampf in demselben tötet die Mücke in kurzer Zeit, und das Glas kann einer nächsten übergestülpt werden.

Unsere Fanggläser enthalten am Boden einen Gummistopfen, der mit Chloroform getränkt ist und dies nach und nach als Dampf wieder abgibt, das Glas ist daher immer trocken. Das ist wichtig, weil sonst die Mücken ruiniert werden. Man kann eine ganze Anzahl Mücken nacheinander mit einem Glas fangen.

Wird der Chloroformdampf schwach, so fliegen die Mücken natürlich noch eine Zeitlang im Glase herum, und es dauert etwas, bis sie tot sind. Dann nimmt man besser ein neues Glas, bis auch dies vorläufig abgebraucht ist. Inzwischen hat sich im ersten Glas reichlich Dampf entwickelt, und es ist wieder für eine Anzahl Mücken gebrauchsfähig geworden. Erneuert sich der Dampf nicht wieder ausreichend, so muß Chloroform zugefüllt werden. Man gießt abends, nachdem das Glas geleert ist, zwei Millimeter Chloroform auf. Dies ist bis zum nächsten Morgen eingezogen, und das

Glas ist wieder für einige Tage gebrauchsfähig. Es sei nochmals bemerkt, daß kein flüssiges Chloroform im Glas sein darf, der Gummi also nicht mehr naß sein soll. Ein Filtrierpapierstreifchen dient nur dazu, bei Bewegungen des Glases die Mücken nach Möglichkeit daran zu hindern, sich gegenseitig zu beschädigen oder durch zu vieles Rutschen sich den Brustkorb abzuscheuern. Dieser Schutz ist jedoch nur sehr unvollkommen. Man soll daher den Fang nicht unnötig lange mit sich herumtragen, sondern möglichst bald in eine möglichst ruhige Lage bringen, eventuell in Schächtelchen verpacken. Auch dürfen keine anderen Tiere, nicht einmal Fliegen, geschweige Käfer oder dergleichen in demselben Glas wie Mücken gefangen werden, da letztere sonst meist sehr beschädigt werden. Zyankaligläser lassen sich natürlich auch verwenden.

Verpacken.

Aus dem Fangglas kann man die Mücken am besten gleich in das Schächtelchen (in den Tropen am besten aus Blech) klopfen, das mit Paraform (nur für die Tropen erforderlich), Watte und Seidenpapier beschickt ist. Zwischen zwei Lagen Seidenpapier können je nach Größe der Schachtel etwa 10 bis 12 Mücken untergebracht werden. Die Mücken müssen, wenn irgend möglich, bald nach dem Töten in die Schächtelchen kommen, solange sie noch weich sind, da sie sonst leicht schon beim Verpacken zerbrechen. Sie sollen kaum gedrückt werden, also unter und über dem Seidenpapier soll nur eine Spur Watte liegen; vor allem ist Vorsicht nötig, wenn die Tiere schon etwas trocken sind. Der Deckel des Schächtelchens muß gerade aufgesetzt werden, d. h. man darf beim Aufsetzen nicht drehen, sonst sind, besonders wenn die Tiere schon etwas trocken waren, meist alle Beine bereits beim Verpacken abgebrochen.

(Schiebeschachteln sind daher auch nicht brauchbar, Zigarettenschachteln aus Blech zweckmäßig.)

Der Fangplatz, Tageszeit und Datum ist auf dem Deckel innen zu vermerken. Enthalten die einzelnen Schichten Material von verschiedenen Plätzen, so kann auch außen beschrieben werden. Können uns längere Mitteilungen über die Tiere gemacht werden, so gibt man diese besser auf besonderem Papier und auf der Schachtel nur den Fangplatz, Sammler und den nötigen Verweis auf das Beiblatt.

Zwar soll das Paraform die Mücken in den Tropen gegen

Schimmelbildung schützen, nichtsdestoweniger ist es zweckmäßig, den Schutz, den gute Trocknung gewährt, nicht zu unterlassen. Ehe man daher die Schächtelchen verschließt und wegstellt, setzt man sie, wenn möglich offen, für ungefähr eine Stunde der vollen Sonne aus. Vorsicht wegen Ameisen! Dann werden sie, noch warm, geschlossen (den Deckel nicht drehen!) und mit einem schmalen Heftpflasterstreifen abgedichtet. So sind sie versandfertig. Sie können nun, gut in Holzwolle in einem Holzkistchen verpackt, nach Deutschland abgehen.

2. Anlage der Sammlung.

Zur Anlegung einer Sammlung kleben wir die Mücken mit der linken Brustkorbseite mit einer sirupdicken Schellacklösung an genadelten Papierspitzchen an. Es wird dadurch zwar eine Seite des Brustkorbes beschädigt, aber es bleibt zur Untersuchung die andere Seite und die für die Erkennung so wertvolle Rückenfläche unbeschädigt. Auch beim Nadeln, das sich für die ganz großen Arten vielleicht besser eignet, sollte man daher stets einige Stücke quer durch den Brustkorb spießen mit der Minutiennadel und dann auf ein Markplättchen aufstecken. Das Herausragen der Nadel aus der Rückenfläche kann bei späterer mikroskopischer Untersuchung stören, man nadelt deswegen auch von unten, die Nadel nicht ganz durchsteckend. Bei der großen Abänderlichkeit der Mücken sollte die Sammlung stets eine größere Zahl Stücke derselben Art enthalten. Werden die Mücken nur zur Untersuchung auf Anophelen verschickt, so genügt schon roheste Verpackung, da der Geübte die Anophelen fast aus jedem Körperteil erkennen kann und wohl meist schon nach den Brustkörben in der Lage sein wird, sie auszuzählen.

Präparate.

Zu Präparaten der Larvenhäute und Puppenhäute werden erstere vorsichtig auf dem Objektträger ausgebreitet und dann ebenso wie letztere durch steigenden (50-, 70-, 95%igen und absoluten) Alkohol in Nelkenöl gebracht und dann in Kanadabalsam oder Damarharz eingeschlossen. Der für die sichere Bestimmung der Arten sehr wichtige männliche Geschlechtsapparat wird entweder vom trockenen Tier mit feiner Pinzette abgebrochen, in Kalilauge über Nacht aufgeweicht, und dann mit dünnem Alkohol gewaschen oder vom frischen Tier mit Augenschere abgeschnitten

und in Alkohol eingelegt; Behandlung dann wie bei den Larvenhäuten. Die fertigen Präparate werden auch hier mit der gleichen Nummer versehen wie das Stück, von dem sie genommen sind, und der Präparatensammlung einverleibt. Bei Präparaten ganzer Larven verwendet man besser Xylol statt Nelkenöl, auch empfiehlt sich, die Larven in der Mitte durchzuschneiden.

Für die Bestimmung der Gattung werden in Spiritus aufbewahrte Stücke ausreichen, für die Bestimmung der Arten jedoch oft nicht. Zur Untersuchung auf Parasiten eignet sich natürlich nur feucht konserviertes Material, also am besten solches aus Alkohol.

Mücken oder ihre Larven können zur Bestimmung eingeschickt werden an das Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten, Hamburg, Bernhardstraße, oder an das Forschungsinstitut für angewandte Zoologie, München, Amalienstraße 52.

3. Erklärung der wichtigsten Mückennamen.
(Griechische Buchstaben lateinisch umschrieben.)

Anópheles (griech. an = un-, opheles = nützlich) Nichtsnutz,
nígripes (lat. niger, Gen. nigri = schwarz, pes = Fuß),
plúmbeus (lat. = bleiern),
bifurcátus (lat. bis = zwei und furca = Gabel) Gabelmücke, wegen der durch die langen Taster geteilt erscheinenden Mundwerkzeuge,
maculipénnis (lat. macula = Fleck und penna = Feder, Flügel),
claviger (lat. clava = Keule) der Keulenträger, wegen der dicken Tasterenden der Männchen,
sinénsis (lat. = chinesisch), wegen des Vorkommens,
píctus (lat. = bemalt),
pseúdopictus (griech. pseudos = Lüge) der unechte pictus,
superpíctus (lat. super = über) der Übermalte,
palestinénsis (lat. = Bewohner von Palästina),
hispanióla (lat. = die kleine Spanierin).
Uranotaenia (griech. ouranos = Himmel, griech. tainía = Streifen), viele Arten haben blaue Streifen,
unguiculata (unguiculus) das Nägelchen, wegen der auffallend großen Vorderklauen der Männchen.
Aëdes (griech. = der Sänger),
cinéreus (lat. = grau),

Aëdes,

laterális (lat. = seitlich), wegen der weißen Seitenflecke des Hinterleibes,

sérus (lat. = spät), weil er unter den Frühlings-Ochlerotatus am spätesten brütet,

Gállii, Galli-Valerio beobachtete diese Art zuerst in Bergseen,

divérsus (lat. = verschieden) gemeint ist der von nemorosus verschiedene,

nemorósus (lat. nemus, nemoris = der Hain) soll die Hainmücke bezeichnen,

sýlvae (sylva, lat. = Wald) Waldmücke,

térrieï, Mr. Terry hat das erste Stück dieser Art gefangen,

salínus (lat. sal = Salz) bedeutet Salzmücke,

nigrínus (niger = schwarz),

abfítchii, Bedeutung ?,

cántans (lat. cantans = singend),

annúlipes (lat. annulus = Ring und pes = Fuß), wegen der weißgeringelten Füße,

quártus (lat. = der vierte), weil es die vierte Art dieser Gruppe in unserer Fauna,

véxans (lat. vexare = belästigen),

dorsális (dorsum = Rücken) bezieht sich wohl auf die stark helle Beschuppung gerade in der Rückengegend des Hinterleibes,

ornátus (lat. = geschmückt) die schönste einheimische Mücke,

flavéscens (lat. = gelblich),

lutéscens (lat. = ins Gelbe spielend),

rústicus (lat. = ländlich).

Stegomýia (griech. stegos = Dach, Haus und myia = Fliege), „Hausmücke“,

calópus (griech. kalos = schön und pous = Fuß), (fasciátus, fascia = die Binde, „mit Binden“),

súgens (lat. = saugend).

Cúlex (lat. = Mücke),

pípiens (lat. pipio = piepen),

térritans (lat. territare = andauernd erschrecken),

geniculátus (lat. geniculum = kleines Knie), wegen des weiß sich hervorhebenden Knies,

horténsis (lat. hortus = Garten) Gartenbewohner,

Cúlex,

miméticus (griech. mimeo = nachahmen) die Mücke, die Anopheles superpictus nachahmt,

modéstus (lat. = bescheiden).

Theobáldia (Sir Fred V. Theobald, berühmter englischer Mückenforscher),

annuláta (lat. = die geringelte), wegen der weißgeringelten Füße,

spathipálpis (griech. spathes = Schwert, ein flacher breiter Gegenstand, palpus = technischer Ausdruck Taster) mit breiten flachen Tastern,

glaphyróptera (griech. glaphyros = glatt, geziert, pteryx = der Flügel),

mórsitans (lat. morsitare = anhaltend beißen),

fumipénnis (lat. fumus = der Rauch und penna = Feder, Flügel) mit den rauchfarbenen Flügeln.

Mansónia (Sir Patrick Manson, berühmter englischer Tropenmediziner),

richiárdii nach einem Eigennamen, Näheres ist mir leider nicht bekannt.

II. Anophelini.

Zu den systematischen Abschnitten Nr. II und III vergleiche Schriftenverzeichnis Nr. 43, 44, 46, 47, 85, 120, 130, 147, 164, 192a, 197, 287, 286, 295, 298, 317, 329, 337.

Von Theobald ist die alte Gattung Anopheles in eine Reihe Gattungen aufgelöst worden, im Bande von 1910 in 21 Gattungen. Diese Gattungen waren größtenteils auf Merkmale der Schuppen gegründet. Es hat sich nun herausgestellt, daß nicht nur eine ganze Anzahl der von Theobald beschriebenen Arten untereinander synonym sind, sondern daß auch die die Gattungen trennenden Merkmale keineswegs so durchgreifend sind, daß man die Gattungen aufrechterhalten könnte. Gewiß stehen sich einzelne Arten untereinander näher als andere. Die starke Einschränkung, welche die Theobaldschen Artenzahlen erfahren mußten, beweist, daß man Arten nicht beschreiben kann auf Grund von „Typen“, sondern daß man möglichst unter Würdigung der ganzen Populationen[1]) das für die Art Wesentliche auf der einen, die Variabilität auf der anderen Seite feststellen muß.

Außer der Gattung Anopheles wird jetzt von einigen Autoren noch die Gattung Coelodiazesis anerkannt. Wir fassen auch diese nur als Untergattung auf.

Die Gattungsmerkmale können aus der Tabelle Seite 26/27 entnommen werden.

Gattung Anopheles.

Die Gattung Anopheles ist dadurch von größter Wichtigkeit, daß allein ihre Angehörigen geeignet sind, das Wechselfieber zu übertragen. Es kommen in Mitteleuropa nur drei Arten vor: maculipennis, bifurcatus, (Coelodiazesis) nigripes (= plumbeus). Dazu kommen in Südeuropa noch sinensis, palestinensis, superpictus und hispaniola.

---

[1]) Unter Population versteht Johannsen die Gesamtheit der ein bestimmtes Gebiet bewohnenden Artgenossen.

A. Die mitteleuropäischen Anopheles.

1. Anopheles (Coelodiazesis) nigripes Staeger (Tafel III, Fig. 32) = plumbeus Haliday = barianensis James.

Kopf in der Mitte mit einem Keilfleck flacher weißer Schuppen und weißer Gabelschuppen, die jedoch breit und wenig ausgerandet sind. An den Seiten dunkel. Gegen die Augen mit weißschillerndem Rand. Rüssel und Taster mit metallisch schimmernden schwarzen Schuppen bedeckt. Fühler schwarz mit lichtschimmerndem Flaum und schwarzen Borsten. Mittelrücken mit breitem grauen Mittelstreifen, in dessen Mitte wieder eine dunkle Linie erscheinen kann, mit weißen bis lichtgolden schimmernden Haaren, die vorne breiter werden. Seiten des Mittelrückens schwarz mit feinen Härchen und langen Borsten am Rande. Schildchen in der Mitte grau widerscheinend mit feinen goldenen Härchen und starken schwarzen, golden reflektierenden Borsten. Brustseite dunkelbraun bis schwarz, grauschillernd mit einzelnen Härchen. Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite schwarzbraun. Unterseite etwas heller mit lichterem Grund der Glieder. Hüften hellbraun. Schenkel auf der Oberseite violett-schwarz, vom Grund her mit lichterer Unterseite, die gegen das Ende auch dunkel ist, Spitze rein schwarz. Schienen auf der Oberseite schwarz, auf der Unterseite mit feiner Linie lichter Schuppen. Füße schwarz. An den Kniegelenken und dem Gelenke zwischen Schiene und Fuß hellbraun. Flügel violettschwarz beschuppt. Schwinger gelb. Beim Männchen sind die kurzen Glieder der Fühlergeißel weiß mit schwarzen Ringen, sonst sind die Fühler und ihre Behaarung schwarz. Taster schwarz beschuppt mit metallischem Schimmer.

Größe 4—5 mm.

Anopheles nigripes ist kleiner als die beiden anderen Arten und an dem wenig kürzeren Brustkorb und den schmäleren Flügeln zu unterscheiden. Die Grundfarbe des Tieres ist dunkler, schwärzer, der Streifen auf dem Rückenschild weißer grau, und die lichten Schuppen im Nacken sind stärker und reiner weiß als bei bifurcatus, die Kontraste also größer.

Vorkommen.

A. nigripes habe ich (192) bei Hamburg und in der Rostocker Heide gefunden. Weiter wird er von Eckstein für die Umgebung von Straßburg angegeben. Er dürfte sich an geeigneten Plätzen überall finden. Er wurde beobachtet in England, Skandinavien, Frankreich, Italien und kommt in hohen Gebirgslagen auch in Indien vor. Er wird sich daher in Europa noch an vielen Plätzen feststellen lassen, wo er bis jetzt nicht bemerkt wurde. In Danzig habe ich ihn vergeblich gesucht, obwohl mir seine Liebhabereien wohl vertraut waren.

Die Mücke fand ich im Juni bis August, doch sind meine Beobachtungen, die noch von 1914 stammen, und die ich infolge

meiner Einziehung seit Beginn des Krieges nicht erweitern konnte, in dieser Beziehung unvollständig. Die Flugzeit mag früher beginnen und länger anhalten. Über die Überwinterung ist noch wenig mitgeteilt. Galli-Valerio fand im milden Winter 1916/17 die Larven überwinternd, 1917/18 waren infolge der starken Kälte dieses Winters, durch die das Wasser in den meisten Baumhöhlen ausfror, wenig Larven, wohl aber Eier durchwintert.

Scheint meist nicht häufig zu sein.



Fig. 15. Männlicher Geschlechtsapparat von Anopheles nigripes (nach Martini). Vergrößerung ungefähr 200:1. (Aus Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 19).

Bei den Abbildungen zum systematischen Teil habe ich nur diejenigen Darstellungen gebracht, welche mir zum Wiedererkennen der Art auch für den Anfänger wichtig zu sein scheinen, daher nicht die Striegel der Anopheleslarven und auch nicht die Kammzähne der Aëdeslarven. Letztere liegen selten in zwei Präparaten ganz in der gleichen Stellung, sehen aber je nach der Stellung außerordentlich verschieden aus, da ihre Zähnchen nicht in einer Ebene liegen, sondern in verschiedenen und daher bald alle untereinander gleich, bald sehr verschieden groß aussehen. Derartige Abbildungen dürften daher vielfach eher zu Mißdeutungen als zu Sicherungen der Diagnose führen. Die Striegelzähne dagegen sind abgebildet. Auch sie erscheinen je nach Lage sehr verschieden (große Platte mit kurzer Schuppe, kurze Platte mit langer Schuppe) und bei Kantung tritt sofort eine Betonung oder Entstehung eines Hauptzahnes auf. Auch sind die Schuppen in einzelnen Teilen des Striegels manchmal so verschieden, daß nur Schuppen aus gleichen Stellen sich zum Vergleich eignen. Wo über die Stellung der Schuppen im Striegel keine Angabe vorliegt, kann die Abbildung derselben völlig wertlos sein. Ich habe meist eine Schuppe aus der Mitte abgebildet.

Lebensweise der Larve.

1915 konnte ich nach meinen Erfahrungen von 1914 in der Hamburger und Rostocker Gegend berichten, daß diese Art nur in Baumhöhlen brütet, und zwar habe ich sie nur in Buchenhöhlen gefunden, die kaffeebraunes Wasser enthielten. Galli-Valerio fand sie auch in Höhlen von Abies pectinata und Roßkastanie. Die

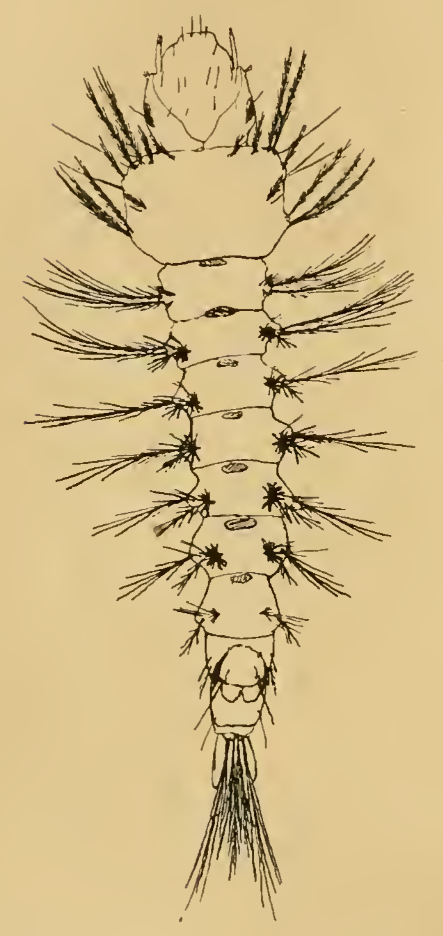


Fig. 16. Larve von Anopheles nigripes (nach Martini).

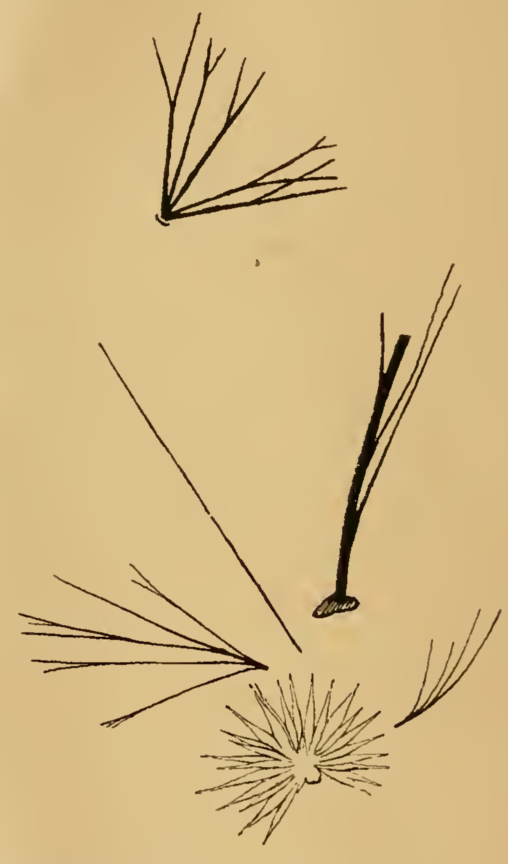


Fig. 17. Oben Sternhaar von der Bauchseite der Larve (nach Martini). Unten Haargruppe von der Rückseite des 3. Hinterleibsringels.

(Aus Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 19.)

Eier werden (45) nicht aufs Wasser, sondern oberhalb aufs Feuchte abgelegt, wie bei Aëdes (s. S. 90). Die Larven sah ich stets vergesellschaftet mit denen von Aëdes ornatus Mg. (= lateralis auct.). Doch scheinen sie wählerischer zu sein als diese Larven, denn sie finden sich keineswegs in jeder Baumhöhle, welche Aëdeslarven enthält, und so ist auch die Mücke wesentlich seltener. Nach Knab frißt die verwandte Coelodiazesis barberi kleine Aëdeslarven. Ich konnte dies bei den von mir gezogenen nicht be-

obachten. Meine Angaben wurden inzwischen bestätigt durch die Beobachtungen von Christophers aus Indien, Edwards (54) aus England und Eckstein aus der Straßburger Umgegend.

Während diese Mücke in der Rostocker Heide, wenige Meter über dem Ostseespiegel, nahe an der See vorkommt, traf sie Galli-Valerio in der Schweiz auf 900 m und Christophers in Indien bei Simla, also wohl in ungefähr 2000 m Meereshöhe. Die Art ist auch bei Tage zugange und greift den Menschen gern an.

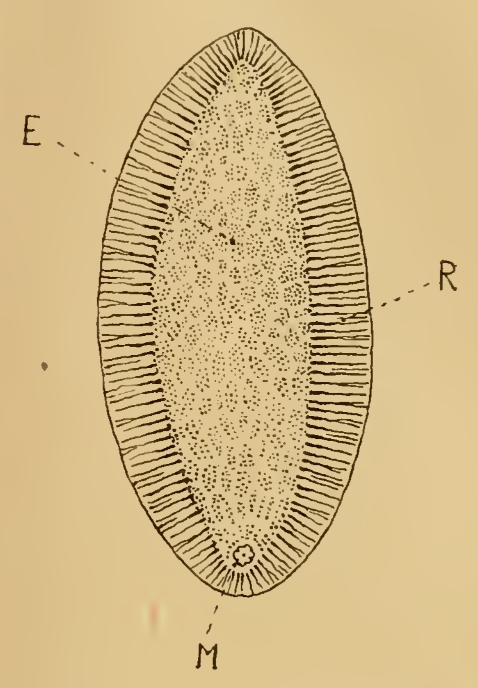


Fig. 18. Ei von Anopheles nigripes nach Eysell (abgeklatscht auf eine fixierte Schicht von Eiweißglyzerin). M = Micropyle, E = Ectochorion, R = Schwimmgürtel. (Aus Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 16.)

In der Literatur liegen wohl mehrfach Verwechslungen mit dunkeln Stücken von bifurcatus vor, die sich in der Tat nicht sehr von nigripes unterscheiden. So ist Meinerts Abbildung einer Nigripeslarve, die Grünberg übernimmt, eine Bifurcatuslarve.

Eine genaue Beschreibung der Art, auf die ich daher hinweise, habe ich 1915 im Archiv für Schiffs- und Tropenhygiene gegeben.

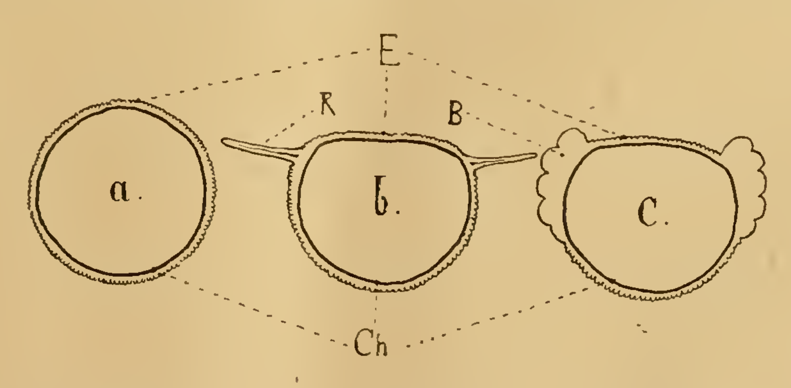


Fig. 19. Eidurchschnitt a) von A. nemorosus, b) A. nigripes, c) A. bifurcatus (nach Eysell [66]). Ch = Chorion, E = Ectochorion, B = Shchwimmkammern, R = Schwimmgürtel. (Aus Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 16.)

Beschreibung der Jugendstadien.

Die Larve ist leicht erkannt durch die starken Sternhaare der Unterseite, worin sie eine merkwürdige Analogie zu ornatus bietet und durch die Länge und starke Fiederung der Seitenhaare auch hinter dem dritten Hinterleibsringel.

Die Quirlhaare finden sich auf dem 2.—6. Hinterleibsringel voll entwickelt, während sie bei unseren anderen Anopheles auf dem 2. Ringel nur rudimentär vorkommen. Daß aber im Striegel des 8. Ringels die kurzen Zähne fehlen sollen, wie Eysell (66) angibt, kann ich nicht bestätigen, vielmehr stehen dieselben mit den langen in der Mitte des Striegels abwechselnd, sind allerdings nicht so auffallend kurz wie die kürzesten Zähne der anderen Arten.

Die Puppen haben im Gegensatz zu ihren Gattungsgenossen einen zweiten Dorn jederseits am Hinterrande des vorletzten Hinterleibsringels, wie Eysell gezeigt hat. Derselbe Forscher hat auch die Eier dieser Art zuerst beschrieben, die einen flachen rings um das Ei verlaufenden Saum haben im Gegensatz zu dem Schwimmapparat der anderen beiden deutschen Formen.

So ähnlich also die erwachsenen Tiere von nigripes und bifurcatus sind, so groß ist der Unterschied der Jugendzustände des ersteren von allen übrigen europäischen Anophelen.

2. A. bifurcatus und maculipennis. Beschreibung.

Die beiden anderen deutschen Arten sind leicht zu unterscheiden dadurch, daß maculipennis gefleckte Flügel hat (siehe Fig. 3, S. 11). Im übrigen sind beide Arten ganz braun, heller oder dunkler mit hellgrauem oder hellbraunem breiten Mittelstreifen längs über den Brustkorb. Zwar ist maculipennis bei weitem häufiger, doch sollte man bei Unterrichtstafeln stets bifurcatus darstellen, weil leicht sonst die Schuppenflecke dem Gedächtnis sich als das Wesentliche einprägen (s. S. 238), aber bei uns kommt mancherorts viel häufiger eine gefleckte Theobaldiaart vor. Die Fleckung der tropischen Anophelesarten ist nicht eine Schuppenhäufung wie bei unserem maculipennis, sondern entsteht durch Abwechseln von Strecken schwarzer und heller Schuppen (Fig. 23, Taf. 2).

Die Unterscheidung der Larven ist Haarspalterei im wahrsten Sinne des Wortes. Wichtig sind nämlich für die Bestimmung von Anopheleslarven die Fühler, ob das Schafthaar sehr schwach oder stark und buschig ist (unsere Arten gehören alle zu ersterer Gruppe), ob die äußeren Stirnhaare vielfach geteilt oder einfach, die Unterseitenhaare der Mittelbrust fein fiederteilig sind oder nicht, ob die Nackenhaare weit nach vorn reichen oder nicht, wie sich die Seitenhaare des vierten Hinterleibssegments in ihrer Teilung verhalten, nämlich federförmig oder nur an der Basis geteilt, oder ob einer der Teiläste noch einmal geteilt ist und dadurch zum Hauptast wird, die Zahl und Größe der Quirlhaare auf dem Rücken, die der Larve zum Anheften an die Wasseroberfläche dienen, die Bezahnung der Striegels auf dem vorletzten Ringel. Es werden maculipennis

und bifurcatus im zweiten bis letzten Larvenstadium am einfachsten unterschieden dadurch, daß das seitliche Stirnhaar bei maculipennis vielfach geteilt ist (Taf. III, Fig. 28, 29), bei bifurcatus dagegen annähernd einheitlich. Ferner hat maculipennis zwei große, über die Achseln vom Rücken her vorspringende Integumentfalten, die von den meisten Autoren nicht erwähnt werden, und die ich abgebildet bisher nur bei Nuttall & Schipley (231) und Imms gefunden habe.[1]) Sie sind farblos und durchsichtig und daher nicht auffällig. Die entsprechenden Falten sind bei bifurcatus viel kleiner und ragen nicht über die Achseln vor. Die Striegel des vorletzten Segmentes weisen weniger ganz große Zähne auf als bei bifurcatus, und die kleinsten sind sehr kurz. Bei beiden Arten sind die äußeren dorsalen Schwarzborsten länger als die inneren, aber dieser Unterschied scheint bei bifurcatus am stärksten, und dort ist wohl auch die Hakenbildung an den Fiedern der äußeren Schwanzborsten am stärksten ausgeprägt. Diese hakenförmige Krümmung ist ein Punkt, der wenig beachtet zu sein scheint und doch für die Lebensweise der Tiere offenbar sehr wichtig ist, da es ihnen damit möglich ist, sich an rauhen Wasserrändern oder an im Wasser liegenden Gegenständen anzuheften und so in mäßiger Strömung zu halten.

Im Leben sind diese seitlichen hinteren Borsten beweglich und werden seltener zusammengelegt, meist gespreizt getragen, während das mittlere Haarpaar nebeneinander nach hinten gestreckt wird. (Tafel I, Fig. 9.)

A. maculipennis Mg 1918 (Taf. I Fig. 5—8, 12, 17, 18, Taf. III Fig. 21, 1, 2, 29) = bifurcatus Mg. 1804 = claviger[2]) Fabricius 1805 = annulimanus van der Wulp 1867.

Kopf in der Mitte mit einem gescheitelten Tuff gelbweißer Gabel- und Sichelschuppen, die mit einigen goldenen Haaren gemischt bis zwischen die Augen hängen. An den Seiten und hinten mit grauschwarzen Gabelschuppen. Gegen die Augen ein gelbweißer Rand. Rüssel und Taster braun. Fühler dunkelbraun mit schwarzen Borsten und lichter schillerndem Flaum. Mittelrücken dunkelbraun mit breiter gräulicher Längsstrieme, die nach vorne verjüngt ist und in die von vorn drei, von hinten ein dunkler Strich eindringen. Die Strieme entsteht durch lichten Widerschein der Haut und ist gegen den Nacken besonders hell. Die Seitenstücke sind vorn dunkelbraun, hinten mehr grauschwarz. Die Behaarung von golden glänzenden langen Haarschuppen ist besonders an der Mittelstrieme

[1]) Neuerdings auch bei Osterwald und Tänzer.

[2]) Unter dieser Bezeichnung erscheint die Art häufig in der Literatur.

dicht. Schildchen lichter braun mit goldenen Härchen und schwarzen Borsten. Brustseite lederbraun. Hinterleib auf der Oberseite lederbraun mit goldenen Härchen. Durch lichteren Widerschein auf der braunen Haut werden hellere Flecken erzeugt, die beim lebenden Tier vor allem am Grunde der Ringel erscheinen und oft den Eindruck einer deutlichen lichten Ringelung geben. Auch ist in der Tat ein Unterschied in Tiefe der Bräunung zwischen dem Grunde und den Enden der Ringel mehr oder weniger deutlich vorhanden. Unterseite ebenso mit langen goldenen Haaren. Beine: Schenkel auf der Oberseite schwarzbraun, auf der Unterseite blaßgelb. Schienen auf der Oberseite dunkelbraun, auf der Unterseite lichter. Füße braun. Knieflecke gelblich. Flügel braunschuppig mit Flecken dichterer Schuppen an der Wurzel der 2. Ader, den Queradern und der Wurzel der Gabeln der 2. und 4. Ader. Schwinger mit gelben Stielen und dunklem Knopf.



Fig. 20. Männlicher Geschlechtsapparat von Anopheles maculipennis. Vergr. ungefähr 100 : 1.

Die Art ist veränderlich im Ton der Färbung. Sie fällt bald mehr ins Bräunliche, bald ins Schwärzliche. Bei letzteren Stücken kann der Hinterleib schwarz, bei hellen fast gelbbraun erscheinen. Bei den helleren Stücken erscheint der lichtere Rückenstreifen des Brustkorbes mehr gelblich, bei den dunkeln wie alle Reflexe mehr weißlichgrau.

Fühler der Männchen lichtgrau mit fast schwarzen Ringeln und braungrauer Behaarung.

Taster braun mit braungrauer, etwas ins Fuchsige fallender Behaarung.

Größe 6—7 mm, gelegentlich kleiner, $5^1/_2$ mm. Laboratoriumstiere oft noch viel kleiner.

Was es mit der ungefleckten Varietät dieser Art, die Morris Il. R. N. M. S., London 1919, von den Ägäischen Inseln erwähnt, auf sich hat, ist wohl noch nicht zu sagen.

Über die Lebensweise usw. siehe S. 58ff.

A. bifurcatus L. 1758

(Taf. I Fig. 1—4, 9—11, 14—16, Taf. III Fig. 5—8, 11, 15, 18, 19, 28, 30) = walkeri Theob. 1901 = trifurcatus Fabricius 1794 = claviger Meigen 1804 = villosus Robineau Desvoidy 1828.

Kopf in der Mitte mit einem gescheitelten Tuff gelbweißer Gabel- und Sichelschuppen, die mit einigen goldenen Haaren gemischt bis zwischen die Augen hängen. An den Seiten und hinten mit grauschwarzen Gabelschuppen. Gegen die Augen mit weißem Randreflex. Rüssel und Taster braun. Fühler dunkelbraun mit schwarzen Borsten und lichter schillerndem Flaum. Mittelrücken dunkelbraun mit breiter gräulicher Längsstrieme, die nach vorn verjüngt ist und in die von vorn drei, von hinten ein dunkler Strich eindringen. Die Strieme entsteht durch lichten Widerschein der Haut und ist gegen den Nacken besonders

hell. Die Seitenstücke sind vorn dunkelbraun, hinten mehr grauschwarz. Die Behaarung von golden glänzenden langen Haarschuppen ist besonders an der Mittelstrieme dicht. Die Gegensätze sind schärfer als bei der vorigen Art. Die vordersten Härchen erscheinen fast weiß, an den Seiten sind die braunen Vorderstücke schärfer gegen die fast schwarzen hinteren abgesetzt. Auf der schrägen First ist das Braun manchmal so lebhaft, daß es einen rostfarbigen Fleck gibt. Schildchen lichter braun mit goldenen Härchen und schwarzen Borsten. Brustseite lederbraun. Hinterleib auf der Oberseite lederbraun mit goldenen Härchen. Durch lichteren Widerschein auf der braunen Haut werden hellere Flecken erzeugt, die man beim lebenden Tier vor allem am Grunde der Ringel sieht und die oft den Eindruck einer deutlichen lichten Ringelung geben. Auch ist in der Tat ein Unterschied in der Tiefe der Bräunung zwischen dem Grunde und den Enden der Ringel mehr oder weniger deutlich vorhanden. Unterseite ebenso mit langen goldenen Haaren. Beine: Schenkel auf der Oberseite schwarzbraun, auf der Unterseite blaßgelb. Schienen auf der Oberseite dunkelbraun, auf der Unterseite lichter. Füße braun. Knieflecke gelblich. Flügel braunschuppig ohne dunkle Schuppenflecken. Schwinger mit gelben Stielen und dunklem Knopf.

Auch hier ist eine sehr verschiedene Färbung bemerklich. Die südlichen Stücke sind viel lichter braun als die aus dem Norden. Doch habe ich auch aus hiesiger Gegend helle Stücke. Die Frühlingsgeneration will mir dunkel scheinen. Bei hellen Stücken erscheinen auf dem Hinterleib deutlicher die helleren Binden in der Haut, und die Haare sind dann auch gegen den Nacken hin gelblich.

Männchen mit braunen Tastern und Fühlern.

Größe $5^1/_2$—6 mm, manchmal bis 7 mm oder knapp $5^1/_2$.

Beschreibung der Jugendstadien von A. maculipennis und bifurcatus.

An den jüngeren Entwicklungsstadien finden sich folgende Unterschiede.

Die Eier von maculipennis (231) haben eine gröbere Fleckung des Grundes, auf der Unterseite noch mehr als auf der Oberseite. Der Saum, der vom Schwimmapparat bei beiden Arten durchbrochen wird, verläuft bei maculipennis am Rande, bei bifurcatus auf der Rückenseite des Eies. (Der Schwimmapparat besteht aus einer Anzahl lufterfüllter Kammern.) (Textfig. 18, 20; Taf. I, Fig. 14.)



Fig. 21. Ei von Anopheles maculipennis nach einer Skizze von H. Sikora.

Die Veränderungen in dem Aussehen der Larven sind bei allen Anopheles anscheinend parallel (304). Den neuausgeschlüpften Larven fehlt das Ruder. Bei den Larven des zweiten Standes besteht es aus meist dreiteiligen, bei denen des dritten aus meist fünf- bis sechsteiligen, bei den erwachsenen aus noch reicher ver-

zweigten Haaren. Die jüngste Larve trägt noch Kamm und Striegel wie eine Culicinenlarve, die Fiederhaare sind noch ungefiedert, und an Stelle der Quirlhaare stehen Lanzetthaare auf dem zweiten bis siebenten Hinterleibsringel und außerdem noch fünf Paare auf dem Brustkorb.[1]) Diese Merkmale der jungen Larven kommen auch unserem bifurcatus und maculipennis zu. Mit den Häutungen nehmen die Quirlhaare an Zahl der Strahlen zu.

Die geteilten seitlichen Stirnhaare erlauben erst vom zweiten Stadium an maculipennis von bifurcatus zu unterscheiden.

Die Farbe der Larven von maculipennis ist sehr abänderlich nach der letzten Häutung: Bis dahin sind alle Larven grau.

Es gibt graue, hellgrüne, grasgrüne und blaugrüne Maculipennislarven ohne oder mit Rückenzeichnung. Die Rückenzeichnung besteht aus einem helleren Längsband über die Mitte des Rückens, und dieses kann nun wieder weiß oder rostrot sein, zusammenhängend oder in einzelnen Flecken aufgebrochen. Bei solchen Aufbrüchen verschwindet zuerst die schmale Stelle des Streifens auf dem ersten und zweiten Hinterleibsringel. Graue Larven mit zusammenhängender Binde fand ich nie, doch kommt eine leichte, annähernd dem Bande entsprechende Fleckung auch bei ihnen vor. Ob diese Merkmale mendeln, kann nur der Versuch entscheiden. Die Larven von bifurcatus habe ich in grünen Farben seltener getroffen, meist grau, mit oder ohne gelbroten oder weißroten Längsstreif.

Die Puppen der zwei Arten sind sich auch sehr ähnlich. Die Bifurcatuspuppen erkennt man am besten daran, daß die langen Haare des ersten Hinterleibsringels einfach sind, während sie bei maculipennis geteilt sind.

3. Lebensweise der Anopheles maculipennis und bifurcatus.

Übersicht der Lebensweise.

Die Anopheles (124, 125, 166, 297) und ihre Lebensweise sind deswegen besonders wichtig, weil sie die Überträger der Malaria sind. Von den drei Formen der Malaria kommt die leichteste, die Tertiana, auch in Deutschland endemisch vor, die schweren Tropenfieber fehlen. An das Vorkommen der beiden Arten A. maculipennis und bifurcatus ist bei uns die Malaria gebunden, und zwar

---

[1]) Tänzer und Osterwald (312), zeichnen am Brustkorb nur 2 Paar Lanzettschuppen.

vor allem an maculipennis, denn bifurcatus ist überall seltener und vor allem lange nicht in dem Maße wie maculipennis ein Tier der nächsten menschlichen Umgebung. Bei Anopheles maculipennis werden von den durchwinterten Weibchen die Eier in kleinen Gelegen zu etwa 10 Stück an die Wasseroberfläche abgelegt, an der sie mit Hilfe ihrer Schwimmapparate schwimmen. Die Larven leben an der Oberfläche reinerer, kaum fließender oder stehender Gewässer an geschützten Stellen. Die Puppen finden sich an den gleichen Stellen. Die Mücke erzeugt mehrere Generationen im Jahr. Bifurcatus überwintert angeblich als Larve, verhält sich sonst aber wie maculipennis.

Die folgende Darstellung bezieht sich vor allem auf maculipennis, als die wichtigere Art.

Überwinterung.

Die befruchteten Weibchen dieser Art überwintern in Viehställen, Schuppen, Kellern[1]), Bodenräumen, auf Speichern, unter Brücken und ähnlichen Plätzen, auch wohl in Baumhöhlen, Holzhaufen usw. oft in großen Scharen. Hier finden sie sich an mäßig dunkeln, zuggeschützten, aber nicht dumpfigen Stellen. In ähnlicher Weise überdauern befruchtete Anophelesweibchen in den Tropen die Trockenzeit in den Eingeborenenhütten usw. Die Ursachen, warum ein Platz dicht besetzt, ein nahe gelegener, völlig gleichartig erscheinender aber nicht angenommen wird, ist uns unbekannt. Jedenfalls ist den Anopheles keineswegs jeder Platz recht, der von überwinternden pipiens wimmelt. Letztere scheinen Keller zu bevorzugen, die den Anopheles manchmal zu feucht sein dürften, so daß man sie dann mehr in anderen Teilen der Häuser findet. Aus dem Fehlen der Mücken an einigen untersuchten Stellen darf auf ihr Fehlen an dem Orte überhaupt nicht geschlossen werden.

Nach Grassi sollen die in Viehställen überwinternden Mücken bei warmem Wetter auch im Winter gelegentlich stechen, Mühlens beobachtete dies auch im Winter im Zimmer. Das eigentliche Leben der Weibchen erwacht aber erst mit dem Frühjahr. Dann kommen sie hervor, um Blut zu saugen. Viele Weibchen scheinen

---

[1]) Geheizte trockene Räume werden den Mücken offenbar verderblich, sie vertrocknen, und man findet ihre Leichen dann oft an den Fenstern. In ungeheizten Zimmern können sie durchwintern, in geheizten treten sie erst gegen Frühjahr zugewandert wieder zahlreicher auf.

nüchtern in den Winterschlaf zu gehen, doch ist keineswegs anzunehmen, daß dies ausschließlich geschieht, vielmehr überwintern zweifellos auch Weibchen, die schon Blut gesogen haben, wie aus Roubauds Versuchen hervorgeht (270).

Sommergewohnheiten.

Die Maculipennisweibchen frönen ihrem Blutdurst nächtlicherweile[1]) (230), dabei scheinen sie überwiegend Viehmücken zu sein. Tagsüber findet man sie ruhend, besonders in den Viehställen an dunkeln, gegen Luftzug geschützten Plätzen, vorzüglich, wie Mühlens bemerkte, in Schweine- und Rinderställen. Sie sind dann meist vollgesogen, und Mühlens konnte das Blut mit der Uhlenhutprobe als Schweine- bzw. Rinderblut ausweisen. Grassi fand, daß die Weibchen zum Blutsaugen mehr an große Tiere gingen als an den Menschen und führt dies lediglich auf den Größenunterschied zurück. Es scheint, daß doch auch der Geruch eine gewisse Rolle spielen mag. Pferdeställe werden übrigens keineswegs verschont, wie ich schon 1913 bei Schwetz bemerkte. (Genaueres hierüber Nr. 325 und 252.) In Mazedonien waren Pferdeställe, sofern zuggeschützt, sehr beliebt. In Hühnerställen findet man die Weibchen kaum, im Gegensatz zu den Culexarten. Sonst dürfte die Art des Stalles mehr als die der Bewohner wesentlich sein. Natürlich trifft man die Mücken auch in menschlichen Unterkünften, besonders dringen sie durch offene Fenster abends in die Schlafzimmer ein, ein Verfahren, das man benutzen kann, um sich in einfacher Weise über ihr Vorkommen zu überzeugen, wenn man bis spät wach ist und dann erst das Fenster schließt. Oft sitzen sie über Tag auf Aborten. Dort und an ähnlichen Plätzen trifft man auch die Männchen, die gerade in Ställen mit Vieh seltener sind.

Grassi gibt an, daß die vollgesogenen Anopheles gern im Sommer die menschlichen Räume verlassen und im Freien in nächster Nähe sich im Laube verstecken, um bald wiederzukommen zu einem zweiten Blutmahl.

---

[1]) Schneiders Angabe, daß maculipennis nur ausnahmsweise Blut sauge, im allgemeinen aber Vegetarier sei, ist nicht zutreffend. Eine ähnliche Anschauung äußert Theob. 1901. Dagegen finde ich die Angabe, daß Kinder mit Vorliebe gestochen werden, was nicht ohne Bedeutung für die Malariaepidemiologie sein dürfte.

Eine besondere Gewohnheit der Anopheles, die mir schon in Amerika vorgeführt wurde, konnte ich bei Ludwikaw in Polen schön wieder beobachten im damaligen Gefechtsstand des Bataillonsstabes, daß nämlich in der Zeit vor Sonnenaufgang die maculipennis aus unserem Raum ins Freie flogen, während gleichzeitig andere von draußen eindrangen. Man konnte von der Strohschütte aus in der hellen Fensterlücke die Schattenbilder der ab- und zufliegenden Mücken sehr schön erkennen. Dieselbe Beobachtung konnte ich in Mazedonien an maculipennis und palestinensis wiederholen. Ein gleicher Wechsel findet abends statt.

Anoph. bifurcatus wird dagegen in menschlichen Wohnungen oder in Stallungen seltener getroffen. Dagegen begegnet man ihm im Freien öfter. Diese Art sticht übrigens sowohl bei Tage wie abends; im Mai in den Vormittagsstunden wie im Juli nachmittags 4 Uhr flogen sie mich im lichten Walde an. Es ist also in der Allgemeinheit nicht richtig, daß Anopheles nur abends steche. Berichtet doch schon Celli (23) von den italienischen Anopheles, daß sie in Zimmern, in Grotten, unter Bäumen gelegentlich auch tags Blut saugen.

Nach den vorliegenden Beobachtungen stechen die Wechselfiebermücken alle 24 bis 72 Stunden, oft noch ehe sie die vorige Mahlzeit ganz verdaut haben. Wie so viele Insekten sind sie bei Gewitterstimmung besonders tätig und sehr lästig, ebenso bei ganz heißem trockenen Wetter. Während schweren Regens bleiben sie verborgen. Zugige, dem Wind ausgesetzte Lagen meiden die Gabelmücken und treiben ihr Wesen lieber in geschützten Lagen.

Außer Blutnahrung nehmen die Anophelesweibchen auch Pflanzensäfte und Süßigkeiten auf, von denen die Männchen ausschließlich leben.

Flugweite.

Wie weit Anopheles sich von dem Brutplatze entfernt auf der Suche nach Blut, ist bei unseren heimischen Arten noch nicht festgestellt. In Amerika sind Beobachtungen in der Natur unter günstigen Verhältnissen gemacht, die ziemlich sichere Schlüsse erlauben, und außerdem Versuche, welche die Ergebnisse dieser Beobachtungen bestätigen (145, 255, 339). Danach fliegen die dortigen Arten ungefähr bis 2000 Meter, ja darüber, doch bleibt die Mehrzahl in wesentlich näherem Umkreise. Der unserem maculipennis sehr ähnliche, vielleicht artgleiche quadrimaculatus, verbreitet sich vom Ausgangspunkt ungefähr auf 2½ km Umkreis.

Auch bezüglich der Flughöhe ist die Angabe, daß die Anophelen in der Lombardei nicht mehr als 6 Meter hoch gingen, nicht allgemein gültig. Man trifft sie oft im Obergeschoß, besonders wenn dort Schlafzimmer sind. So waren sie sehr zahlreich im Dezember in dem Badezimmer im Oberstock einer Villa bei Schwetz. (Vorliebe für Badezimmer wird auch aus den Tropen gemeldet.) In Danzig besuchte mich eine im dritten Stock. Am Tribor in Mazedonien waren sie in den Stallungen nicht weit unter dem Kamme, ungefähr 150 Meter höher als die auf der Talsohle bei ungefähr 1050 Meter Meereshöhe gelegenen Brutplätze. Da die Anopheles ihre Opfer durch den Geruch finden, fliegen sie zu demselben gegen oder quer zum Wind, nicht mit demselben.

Als Brutplätze scheinen die Anophelen meist die nächsten geeigneten Gewässer anzunehmen, und man findet die Brut daher in der Nähe von Ortschaften meist reichlich, an einsamen Stellen, selbst in geeigneten Gewässern, aber kaum Anopheleslarven.

Generationen.

Die Lebensdauer der Weibchen ist sehr verschieden. Haben sie im Sommer reichlich Gelegenheit zum Blutsaugen und können sie ihre Eier gut los werden, so leben sie im italienischen Klima nach Fermi nur 3—4 Wochen, dagegen können sie bei Zuckerwasserkost im Laboratorium bis mehr als drei Monate ausdauern. Überwinterung verlängert das Alter der Tiere natürlich bedeutend.

In Italien verschwinden die durchwinterten Weibchen schon im März, bei uns fliegen sie noch bis in den Juni, dann treten schon die jungen Männchen und Weibchen auf. Anfang Oktober fanden sie sich bei Hamburg in den Kellern ein. Daß A. maculipennis in einzelnen Gegenden (Rußland) nur (156) eine Generation macht, bedarf wohl noch der Bestätigung, mag aber unter besonderen klimatischen Verhältnissen möglich sein. Er würde sich mit den Flugzeiten also wie unter den Schmetterlingen unserer großen Vanessaarten verhalten. Schneider spricht sich (298) dahin aus, daß es wohl möglich ist, daß A. maculipennis mehrere Generationen im Jahre erzeugt, er jedoch eine scharf abgegrenzte Periodizität der verschiedenen Generationen nicht feststellen konnte; immer fand er Larven in allen Entwicklungsstadien. Ebenso liegen die Verhältnisse nach den Beobachtungen von Osterwald und Tänzer in der Umgebung von Halle. Dem entsprechen auch meine Beobachtungen in Hamburg 1914 und 1919, sowie in

der Umgebung von Danzig für Juni bis Herbst 1916. Im Sommer 1919 fiel mir auf, daß während Mitte Mai und Ende Mai sowie Anfang Juni erwachsene Larven und Puppen reichlich vorhanden waren, um Anfang Juli erwachsene Larven zeitweilig nicht reichlich waren, worin man vielleicht eine Spur undeutlich getrennter Generationen sehen kann. Bei Theobald findet sich das Vorkommen von Männchen für die ganze Zeit von Anfang Juni bis Oktober 1919 erwähnt. In Mazedonien geht die Brutzeit von April bis in den Herbst ohne Unterbrechung. Es sind stets Larven aller Stadien vorhanden. Osterwald und Tänzer hatten Larven von Mitte Mai ab, bei Hamburg dürfte man kaum vor Mitte Mai große Larven treffen. Bei Straßburg fand Eckstein schon am 1. Mai 1918 die Puppe. Für Österreich gibt Kerschbaumer vier Generationen an. Wir dürfen daher in Norddeutschland wohl kaum mit mehr als zwei bis drei Generationen rechnen. Die Hauptzeit der Mücken im Süden dürfte Mitte Mai bis Mitte August sein, da von Juni ab eine Menge Brutplätze austrocknen. So war es wenigstens in Mazedonien, und für die Maremmen von Toskana gibt Gosio Mai—Juli als ihre Hauptzeit an.

Nach dem, was ich im Süden gesehen, scheint mir die Unterbrechung der Brutzeit der Larven durch den Winter bei maculipennis weitgehend eine Gewaltsamkeit durch die schlechte Witterung zu sein. In Serbien werden die Maculipennislarven großenteils durch die Herbstregen ausgewaschen, während andererseits viele nasse Stellen, wo das Wasser trotz Regens nicht fließen würde, während der Sommerhitze ausgetrocknet waren und Brut überhaupt bei Beginn der Herbstregen nicht enthielten. Wieweit Maculipennislarven unter dem Eise ausdauern können, ist mir nicht bekannt.

Überwinterung und Generationen von A. bifurcatus.

A. bifurcatus überwintert als Larve. Das gibt auch Schneider für Bonn an und das hatte schon Galli-Valerio und Rochaz de Jongh (104—107, 108, 109, 110) für die Schweiz gezeigt, auch neuere Angaben haben wir darüber für Südfrankreich (französische) und Mazedonien (35). Bei Hamburg fand ich die Larven im Februar, gleich nach Abschluß der ersten Frostperiode des Winters, annähernd ausgewachsen, daneben aber auch halbwüchsige und kleinere Larven. Sie sind bei eigentlicher Kälte unten im Kraut usw. und wachsen im Winter nicht, jedoch schon

lebhaft, wenn sich das Wasser auf + 9 Grad erwärmt hat. In den ersten Maitagen waren 1914 bei Hamburg die Imagines da, bei Straßburg (Eckstein) 1918 schon Mitte April. Stutzig geworden bin ich allerdings, ob wirklich die Überwinterung als Larven bei dieser Form anders aufzufassen ist als bei Theobaldia morsitans und manchen Aëdesarten, die ich wenig später ebenfalls schon ziemlich groß fand. Ich beobachtete nämlich, daß ein Grabenstück, das unter Larven von Theobaldia morsitans auch diese Art enthielt, Mitte Mai, zu einer Zeit, wo die Bifurcatusmännchen spielten, bereits ausgetrocknet war, sich also genau so verhielt wie die Brutgewässer der Aëdesarten. Es scheint mir nach Lage der Sache unwahrscheinlich, daß die Anopheleslarven aus der Umgebung in diese Stellen eingeschwemmt gewesen sein sollen. Dies kann erst im Laufe des Jahres entschieden werden. Vorläufig spricht mir mehr dafür, daß die Tiere dort vielleicht auch aus ins Trockene abgesetzten Eiern hervorgegangen sein müssen wie die Aëdesbrut.

Daß bifurcatus nicht als Mücke überwintert, können wir nicht mit Sicherheit behaupten, da er eben weniger in Ställe und Wohnungen geht und es möglich ist, daß er sich seine Plätzchen in den Wäldern sucht. Der Nachweis der überwinternden Mücken ist dort natürlich viel schwerer zu erbringen. Galli-Valerio berichtet, daß er im Winter 1916/17 unter unendlich zahlreichen Culex pipiens ein überwinterndes Weibchen von bifurcatus gesehen habe. Ebenso hat Grassi einmal eines im Januar in einer Kirche getroffen. Ich selbst habe an einer Stelle, wo bifurcatus gemein und vielmal häufiger als maculipennis war, in diesem Winter sorgfältig nach ihm gesucht, aber nur eine Anzahl maculipennis erbeutet. Ich möchte danach dem einzelnen im Winter gefundenen Bifurcatusweibchen keine höhere Bedeutung beimessen als dem Funde einzelner Culicinenmännchen gegen Ende Dezember zwischen den durchwinternden Weibchen in unseren Breiten.

Über die Zahl der von dieser Art gemachten Generationen fehlen noch genaue Angaben. Die Larven entwickeln sich anscheinend viel langsamer als die von maculipennis. Ich fand sie von Anfang März bis Anfang Mai und von Juli bis in den Winter bei Hamburg, bei Danzig Ende August ziemlich erwachsen an einer Stelle, wo zwei Wochen später keine mehr waren. Eine mehrfache Generation ist daher sicher. Über Fang von Männchen berichtet Theobald von April bis Oktober, eine Lücke, die im

Juli 1909 beginnt und bis in den September 1909 reicht, läßt die Trennung in Generationen erkennen. Bei Hamburg traf ich Männchen von Anfang Mai ab.

Eier.

Die Eier werden von den Anophelen in kleinen losen Gelegen von ungefähr 70 Stück an die Wasseroberfläche abgelegt.

Nach Eysells Angaben schlüpfen die Larven von nigripes ziemlich gleichzeitig nach drei bis vier Tagen aus dem Gelege. Bei Anoph. maculipennis kommt zwar ein noch früheres, aber lange nicht so gleichmäßiges Schlüpfen der Larven vor, während die Larven von Anoph. bifurcatus auffallend lange (3—4mal so lange) im Eizustande verharren und höchst ungleichmäßig schlüpfen. (Bei einem Gelege verließ die letzte Larve elf Tage später als die erste die Eihülle.) Diese Angaben kann ich bestätigen.

Die Entwicklung vom Ei bis zur Mücke dauert bei 20 bis 25 Grad ungefähr 30 Tage, bis zur ersten Eiablage ungefähr 50 bis 55 Tage.

Larven.

Die Larven leben im Wasser an der Oberfläche. Sie hängen an ihr mit Quirlhaaren, Atemrohr und Stellen des Brustkorbes und ziehen die Oberfläche dadurch an zwei bis drei unpaarigen und sechs paarigen Punkten herunter (siehe Abbildungen bei Prell und auf der Mückenpostkarte[1])). Die Abbildungen bei Eysell, Howard, Blanchard, Kaiserl. Gesundheitsamt, Ziemann u. a. sind nicht richtig. Die dort dargestellten Stellungen werden nur vorübergehend eingenommen. Die Larve frißt Partikel von der Wasseroberfläche, besonders einzellige Tiere und Algen, Chitinreste u. dgl., und dabei sitzt ihr das Gesicht im Nacken. Sie kann den Kopf aber äußerst schnell um 180 Grad drehen und wieder zurückwenden. Die Larven sind scheu! Oft genügt schon die leichte Erschütterung beim Herantreten ans Ufer oder unser Schatten, der über das Wasser glitt, alle in die Tiefe zu jagen, bifurcatus sehr viel leichter als maculipennis. Erst nach Minuten erscheinen sie wieder an der Oberfläche. Vorher ist über ihr Vorhandensein und Fehlen kein Urteil zu gewinnen.

---

[1]) Die unpaarigen Stellen sind das Ende des Atemrohres und eine oder zwei Stellen auf dem hinteren Brustrücken. Die paarigen entsprechen den 5 Paaren großer Quirlhaare und den beiden Schulterklappen.

Meist in reinerem, kaum fließendem oder stehendem Süß- oder Brackwasser bis etwa 0,9% Salzgehalt finden sich also in Wiesengräben und Tümpeln, Wassertonnen u. dgl. die Larven (324). In anderen Ländern sind Anopheleslarven noch bei 4% Salzgehalt sowie in starker Sodalösung beobachtet. Kochsalz vertragen sie über 7%. In größeren Gewässern, Seen und Teichen trifft man sie nicht auf der offenen Fläche, nur an den Rändern im dichten Kraut, wo die Hauptfeinde, die Fische, nicht hinkommen. Überhaupt scheinen Gewässer mit stark entwickelter höherer Fauna den Larven weniger zu behagen. In dichtem Gras und Klee überschwemmter Wiesen und Grasplätze, an verkrauteten Rändern oder auf grünen Wassernetz- oder Fadenalgenwatten von Alt- und Druckwässern, in Fluß- und Bachbetten und Gräben wimmelt es manchmal von ihnen.

Auch in Wassertonnen, besonders in solchen, die in den Erdboden eingelassen sind, in Zierbassins und Zementzisternen findet man die Maculipennislarven gelegentlich so gut wie die Bifurcatuslarven, an diesen Stellen oft mit Culex pipiens zusammen, was sonst nicht die Regel ist. In stark fauligem und jauchigem Wasser, trüben Pfützen und ähnlichen Stellen trifft man die maculipennis kaum. Damit hängt auch wohl das Verschwinden der Larven aus den Hanfröstlöchern in Italien zusammen im Hochsommer, wenn der Hanf eingebracht wird, während sie vorher diese Löcher reichlich bewohnen. In der Not werden aber auch ziemlich faule Gewässer angenommen, in denen die Larven dann manchmal auf verschiedenen Entwicklungsstufen zugrunde gehen, wie ich bei Veles beobachtete. Daß Larven sich doch entwickeln können, wenn ihre Brutgewässer später erheblich mit Jauche, Seifenlösung oder anderen Abwässern verunreinigt werden, bemerkte Prell. Danach kann man schon erwarten, daß die besten Brutplätze für unsere Anopheles im offenen Gelände liegen und daß sie im Innern großer Städte nicht eben häufig sein werden. Doch haben sich auch lange Zeit Bifurcatuslarven in Hamburg-St. Pauli in einem Wasserbassin gefunden, und weitere Beispiele über Vorkommen von Anopheleslarven in großen Städten gibt Galli-Valerio eine ganze Reihe für bifurcatus und maculipennis, auch in Jerusalem (215) ermöglichen ihnen Zisternen ein reichliches Vorkommen, wie überhaupt solche kleinen für den Menschen unentbehrliche Wasseransammlungen an sich trockene Landstriche mücken- und fieberreich und malarisch machen können. Die Maculipennislarven sind Tiere der sonnigen Gewässer in offenem Gelände. In Algenwatten fand ich maculi-

pennis in Mazedonien in den warmen Monaten an der ungeschützten Wasserfläche in der heißesten Sonne, Verhältnisse, in denen ich bifurcatus nie traf, der offenbar mehr Schatten sucht, vielleicht weil er an niedere Wärmegrade angepaßt ist. Auch bei uns ist bifurcatus eine Form des Halbschattens. Grassi in Italien und Petit und Fournaire (246) in Frankreich geben für bifurcatus Brunnen und Quellen und kleine Gewässer in Gebüschen, schattigen Parks und an Hecken an. Damit stimmen auch meine Beobachtungen sowie Funde von Thienemann in holsteinischen und schwedischen Quellen überein. Gelegentlich kommen beide Arten zusammen vor. Über die Nahrung der Larven vgl. S. 22. Im ganzen gelten die Anopheles mehr für Fleischfresser. Schaudinn ernährte sie mit zerstückelten Daphnien. Von dem erheblichen Kannibalismus, der von manchen Seiten den Maculipennislarven nachgesagt wird, habe ich im ganzen sehr wenig bemerkt.

4. Verbreitung.

Maculipennis kenne ich bei Danzig aus Westerplatte, Heubude, Brösen sowie aus Schwetz. Dagegen fand ich bifurcatus bei Schüddelkau, Bankau, Ottomin sehr häufig, also im walddurchmischten Geestlande. Genau ebenso ist bei Hamburg in den Marschen maculipennis gemein, dort erhielt ich wenig bifurcatus, während in den Walddörfern letzterer stellenweise überwiegt, auch sonst auf der Geest mancherorts gemein ist. Über Württemberg schreibt Prell (252): „Während ich maculipennis im ganzen abgesuchten Gebiet gleichmäßig häufig antraf, scheint Anopheles bifurcatus in den höher gelegenen Ortschaften oder in der Nähe des Gebirges häufiger zu sein.“ Auch für Mazedonien finde ich diesen Unterschied. Dort fand ich Maculipennislarven bis 1300 m, Bifurcatuslarven bis 1500 m Höhe.

Wenn hiernach die Wohngebiete beider Arten etwas abweichen, so überdecken sie sich doch vielfach und es sind noch weitere Untersuchungen nötig. Besonders sind wir über das Vorkommen von bifurcatus in Deutschland noch ganz ungenügend unterrichtet.

Die Höhe über dem Meere an sich dürfte keine Schranke für das Vorkommen der Anophelen sein, sofern nicht Klima und Bodenbeschaffenheit der betreffenden Höhenlagen ihnen ungünstig sind. In den Tropen gehen Anophelen noch bis über 3000 Meter Höhe.

Maculipennis ist über ganz Europa, Kleinasien, Palästina,

Nordafrika verbreitet. Ob die amerikanische Art quadrimaculatus mit der europäischen Form gleich ist, kann wohl noch nicht bestimmt entschieden werden (159, 166, 92a, 97, 228, 229).

Bifurcatus findet sich in ganz Europa und Palästina.

Über die Verbreitung von maculipennis in Deutschland liegen allerlei lokale Untersuchungen vor (30a, 43, 55, 181, 240, 248, 298, 310, 311, 318). In allen umliegenden Ländern kommt Anopheles vor, und es scheint, daß die Tiere, wo man nach ihnen gesucht hat, auch in Deutschland überall gefunden sind, häufig im Elsaß, Thüringen, Westpreußen, Ostpreußen, bei Bonn, Halle, Emden, Hamburg, Danzig. Sie dürften also in Deutschland kaum in einem größeren Gebiet fehlen. Prell hat Anopheles neuerdings auch in Württemberg fast überall gefunden. „Sowohl auf den Höhen des württembergischen Schwarzwaldes, wie vor allem auf der wasserarmen Hochfläche der Alb und außerdem wohl noch in einigen weiteren weniger umfangreichen Gebieten scheint Anopheles gegenwärtig noch ganz zu fehlen oder erst sporadisch eingedrungen zu sein[1].“ Wenn Glaser Anopheles in der ganzen badischen Rheinebene nachweisen konnte, so bezieht sich das auch wohl in erster Linie auf maculipennis. Ich selbst fand diese Mücke in Polen überall, wo ich auf sie achtete, bei Lowitz z. B. recht häufig. Ferner beobachtete ich sie in Siebenbürgen (in Mühlbach und Vardot-Falva, in Mühlbach auch bifurcatus), an mehreren Plätzen im Banat. In Serbien und Mazedonien ist sie fast überall gemein, fehlt nur auf den größten Höhen. In Deutschland habe ich sie gefunden bei Danzig, Schwetz, Rostock, Warnemünde, Gr.-Müritz, Malchow, Schwerin i. M., Lübeck, Hamburger Umgebung überall, Stade, Cuxhaven und an vielen anderen Orten[2].

Bifurcatus habe ich aus dem Kreis Danziger Höhe, bei Harburg und vielen Geestorten im Westen, Norden und Nordosten und Osten von Hamburg und einigen Stellen der Marsch. Er kommt

[1]) Wenn wir die bisherigen Angaben über das Vorkommen der Anophelen in Deutschland ansehen, fällt sofort auf, daß die größte Zahl derselben sich auf größere Städte bezieht. Natürlich. Denn in ihrer großen Einwohnerzahl wird sich eher ein Schnurrpfeiffer finden, der aus dem Mückenfang eine ernste Aufgabe macht. Die bisher vorliegende Karte der Anophelen Deutschlands gibt also kein Bild vom Vorkommen der Wechselfiebermücken, sondern vom Vorkommen ihrer Sammler.

[2]) Während der Drucklegung sind mir noch so viele Orte mit Anopheles in Nordwestdeutschland bekannt geworden, daß ich auf meine ausführliche Mitteilung hierüber verweisen muß.

ferner vor in der Ploener Gegend (Thienemann), in Mecklenburg (bei Zarrentin, Friese), in Thüringen (bei Königsee, Nöller); bei Königsberg (Czwalina), im Elsaß (Eckstein u. a.), in Württemberg (Prell), bei München (Eckstein) usw.

Und trotz dieser Verbreitung der Mücke über annähernd ganz Deutschland ist das Vorkommen der Malaria in unserer Heimat so beschränkt? (269) Das ist erst seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts so geworden.

B. Das Wechselfieber [1]).

Verbreitung der Malaria in Deutschland.

Zurzeit soll das Wechselfieber bei uns in einzelnen Moosen Süddeutschlands vorkommen, ferner weitverbreitet in den Nordseemarschen (anschließend an das holländische Malariagebiet, aber nicht von dort eingeschleppt) (127, 208, 248, 342). Epidemisches Aufflackern 1901/02 in der Gegend von Wilhelmshaven (214). In der Emdener Gegend herrscht Malaria noch sehr stark. Weydemann gibt aus seiner Praxis im Jeverlande folgende Zahlen: 1898:4, 1899:7, 1900:9, 1901:98, 1902:68, 1903:35, 1904:20, 1905:14. 1907 fand Mühlens (209) bei Wilhelmshaven 112 Personen als Träger der Wechselfieberkeime (188—190), 1908/09 noch 51. Auch die Weichselniederung ist noch nicht frei, in Thorn (28) kamen zahlreiche, in Danzig einzelne Fälle zur Beobachtung; sonst finden sich noch Herde in Ostpreußen, Schlesien und verstreut im übrigen Deutschland. Demgegenüber hatte in der ersten Hälfte, ja noch Mitte vorigen Jahrhunderts die Malaria viel größere Bedeutung und Verbreitung. Germersheim und Frankenthal i. d. Pfalz hatten noch je bis 200 Fälle jährlich, in Thüringen (126) war z. B. das Unstruttal schwer verseucht. Wechselfieberfälle kamen von 1832—1865 in Leipzig 5500 vor (318). Wilhelmshaven erlebte in seinem ersten Jahrzehnt, 1860—1869, über 19½ Tausend Malariafälle.

Ursachen des Verlaufes der Epidemie.

Interessant sind die Verteilungen der Malaria über das Jahr. Die mittelitalienische Malaria hat ihren Höhepunkt Ende August, im Frühjahr nur einen zweiten ganz flachen Gipfel. Nur einzelne

---

[1]) Hierzu Nr. 3, 21, 23, 25, 31, 92, 122, 123, 124, 125, 148, 149, 152, 161, 162, 180, 182, 183, 187—190, 196, 196a, 206, 215, 224, 225, 229, 253, 265, 272, 294, 299, 334, 343.

deutsche Kurven entsprechen den mittelitalienischen. In mehreren kommt als Hauptzeit das Frühjahr in Betracht. Das war schwer mit der Vorkommenszeit der Anopheles zusammenzureimen (187), die ja gegen den Altweibersommer an Zahl zunehmen. Man hat als Erklärung für diese Tatsache gegeben, daß die Mücken sich vielleicht im Herbst anstecken und im Frühjahr, wenn sie aus dem Winterschlaf erwacht sind, die Neuansteckungen hervorrufen.

Dem widerspricht die Beobachtung (205, 270), daß die Sichelkeime in der Drüse den Winter nicht überdauern können. Es erscheint das vielleicht wunderbar, aber wir müssen wohl bedenken, daß diese Keime doch wahrscheinlich in der Speicheldrüse keine Nahrung aufnehmen und es sich hier also um analoge Verhältnisse handelt wie bei dem Sperma in Scheide und Uterus: Vermehrungskörper, die an ihren Warteplatz gelangt sind und sich dabei selbstverständlich in einem ihnen äußerst zusagenden Medium befinden. Trotzdem hat es große Verwunderung hervorgerufen, daß das Sperma sich im Weibchen der Fledermäuse durch den ganzen Winter befruchtungstüchtig hält. Ein ähnliches Verhalten würde vorliegen, wenn die Sichelkeime sich vom Herbst bis in das nächste Frühjahr virulent halten würden, d. h. fähig bleiben würden, die Krankheit zu erzeugen. Nach einer neuen Arbeit von Sergent werden die Keime des verwandten Proteosoma praecox durch längere Einwirkung von Temperaturen von 12° vernichtet und die Mücken keimfrei.

Ob nun Kälte oder Zeit die Plasmodien erledigt, ob unabweislich oder ob unter günstigen Bedingungen auch einmal ein anderer Fall vorkommen kann, wir können die merkwürdige deutsche Epidemiologie nicht durch überwinterte Sichelkeime erklären. Früher neigte ich einmal der Meinung zu, daß vielleicht der Lebenslauf von maculipennis und bifurcatus in ihrem Gegensatze die Aufgabe lösen könnte, da bifurcatus ja in der Tat eine Frühanopheles ist und nach Grassi für Wechselfieberkeime empfänglicher als maculipennis, aber auch bei ihm nimmt die Stückzahl, wie wohl bei jedem Tier, das unter den Unbilden des Winters zu leiden hat, gegen den Herbst stark zu, auch kommt die Art wohl zu wenig in die Wohnungen der Menschen, um wirklich gefährlich zu werden. So ergibt sich ein Hinweis darauf, die Erklärung nicht in den Mücken, sondern in einer Eigentümlichkeit der Krankheit zu suchen und trotzdem an der Auffassung festzuhalten, daß auch

bei uns die Mehrzahl der Ansteckungen in der Zeit der größten Mückenhäufigkeit, im Hochsommer, zustande komme.

Beachtlich ist aber noch heute die Kochsche Lehre, daß das künstliche warme Klima unserer Wohnungen die Anopheles im Frühjahr anlocke und die Ursache für den Beginn der Epidemie abgebe. Damit stehen die Notizen bei Theobald über den Fang von Maculipennisweibchen beim Stechen nach Burton in gutem Einklang:

Datum	
1. Januar 17. Februar	überwinternd.
19. „	nachts im Zimmer stechend.
21. „ 3. März	am Fenster.
15. „ 16. „ 23. „ 29. „ 3. April 6. „ 7. „	nachts stechend im Zimmer.
10. „ 10 Uhr vormittags 19. „ 12 „ mittags	stechend im Zimmer.
27. „	im Sandsteinbruch.
6. Juni 15. „	im Zimmer bei Tage stechend.
Juni bis Oktober nicht beobachtet.	
Nov. Dez.	überwinternd.

Auch eine eigene Beobachtung spricht dafür, daß maculipennis im ersten Frühjahr in den Zimmern besonders häufig und lästig ist.

Genaue weitere Statistiken dieser Art an geeigneten Orten wären dringend erforderlich.

Vielleicht nicht unwichtig in dieser Hinsicht ist auch, daß das Vieh in vielen Gegenden Deutschlands noch mit den Menschen unter einem Dache lebt. So ist es auch in den Elbmarschen, und wenn dann am 1. Mai das Vieh auf die Weide kommt, bleiben die Anopheles mit den Menschen allein zurück und leben noch bis Mitte Juni.

Wenn wir daher in der Häufigkeit der Anophelesstiche beim Menschen einen Grund für die Besonderheit der deutschen Epi-

demien[1]) sehen können, so wird dadurch die Mitbeteiligung der oben besprochenen Eigentümlichkeiten der Krankheit natürlich nicht bestritten.

Ursachen des Rückganges.

Die Ursache des Rückganges der Malaria sehen manche in der Verbreitung des Chinins, und daß dasselbe auch wirksam ist, wird kaum jemand bezweifeln, andere sehen den Hauptgrund in dem Schwinden der Anophelen, das besonders durch unsere Flußregulierungen und Entwässerungen und die Austrocknung der Brutplätze als Folge davon bedingt sei. So werden auch die Wilhelmshavener Epidemien auf das Entstehen von Brutplätzen durch die in denselben Jahren vorgenommenen Erdarbeiten zurückgeführt. Besonders Pfeiffer hat sich gegen letztere Meinung ausgesprochen und gezeigt, wie weit verbreitet Anopheles noch sind und daß sie z. B. am Rhein trotz der Entwässerungsanlagen noch gefunden werden, und andererseits konnte M. in den Lachen bei den Erdarbeiten in Wilhelmshaven keine Larven finden. Nun, solche Lachen sind in der Tat überhaupt keine Anophelesbrutplätze, und auch ich glaube, daß die beste Regulierung niemals jeden Brutplatz vernichten wird. Aber nicht ob, sondern wie häufig Anopheles vorkommen, dürfte das Wesentliche sein.

Wichtigkeit der großen Zahlen.

Nicht jeder Anopheles wird einen Menschen stechen oder gar zwei (sie sind ja z. T. Viehmücken), und das ist doch das wenigste. Dazu müssen wenigstens 10—12 Tage zwischen Aufnahme und Abgabe der Keime liegen. Man muß sich das einmal ausdenken, um zu sehen, wie unwahrscheinlich bei geringer Anopheleszahl und wenig Parasitenträgern die Sache wird (269). Nun steckt sich trotz Gelegenheit nicht einmal jede Mücke an, bei maculipennis nur etwa jede dritte, unter besonders günstigen Bedingungen jede zweite. Ob dabei, wie Schaudinn annimmt, eine Immunität mancher maculipennis gegen Malaria mitspricht, ist durchaus fraglich. Schaudinn fand in St. Leme in den Malariahäusern selbst nur 5—16% der Anopheles infiziert, und der Durchschnitt der Anophelen in einem so ungeheuer malariareichen Lande wie Mazedonien ergab sich den französischen Forschern nur zu 2%, und

[1]) Für die Wilhelmshavener Epidemie der 60er Jahre hat Martini gezeigt, daß die primitiven Wohnungen der Arbeiter kein künstliches warmes Klima erzeugten.

auch das scheint noch hoch. Bifurcatus soll nach Grassi empfänglicher für Malaria sein als maculipennis. Wenn also Parasitenträger nicht zahlreich und arm an Keimen, wird schon eine große Anophelenzahl nötig, um das Wechselfieber in Blüte zu halten. Diese Mückenzahl genügt zurzeit anscheinend nicht mehr in den meisten Gegenden Deutschlands, wenn die Tiere auch noch „überall häufig" sind. Hierfür läßt sich auch Panama anführen. Denn obwohl dort die Mückenbekämpfung großartig durchgeführt ist, finden sich immer wieder Anophelesmücken in den Häusern. Und doch geht die Malaria zurück. Auch eine Beobachtung bei Danzig spricht dafür. Ende Winters 1916/17 fand ich in der sogenannten Dorfbatterie bei Brösen in den gewölbten Gängen sehr reichlich maculipennis nur an Stellen, die nicht zugig. Wo es durch zerbrochene Fenster in den Gewölben zog, waren keine Mücken, vielmehr nur in einer Zone mittlerer Helligkeit, nicht so sehr ganz im Dunkeln, nicht am Licht. Die übrigen Batterien bei Brösen enthielten z. T. reichlich Mücken, aber keine Anopheles. Das Gelände um die Dorfbatterie, der Sasper See, verschilft, und die gefällosen, mit ihm in Zusammenhang stehenden Gräben gaben wohl günstige Brutplätze. In der Dorfbatterie war im Sommer 1916 eine frische Malariaerkrankung vorgekommen. Etwas später fand ich, Anfang April, in den Räumen der Trainkaserne in Kellern und einem Bodenraum mehrere Anopheles. Nur wenige Räume sind angesehen, da dies schon bewies, daß das unmittelbar danebengelegene Seuchenlazarett Hochstrieß ein schlechter Aufenthalt für Malariakranke sei. Dennoch sind im Sommer vorher verschiedene Malarien dort gewesen, ohne Übertragung, was wieder bewies, daß eine Schwalbe noch lange keinen Sommer macht und eine kleine Zahl Anopheles noch lange keine Malariaepidemie. Hier dürften die Pferde geradezu für unsere Viehmücken als Blitzableiter gedient haben.

Wichtigkeit guter Landwirtschaft.

Nicht nur die großen Regulierungen, sondern vor allem auch die Dränierungen dürften den Anopheles die Brutstätten nehmen. Der ganze Hochstand unserer Landwirtschaft und die Ausnützung unseres Bodens ist ihr Feind. Ganz allgemein hört man in unseren Marschen zwischen Elbe und Weser, daß sich die älteren Leute noch gut der malariareichen Zeit entsinnen, die Malaria noch selbst gehabt haben oder wissen, daß die älteren sie hatten. Mit der Ent-

wässerung der Marsch ist dann die Malaria zurückgegangen und war vor dem Kriege im Aussterben. In den Orten, wo die Entwässerung erst später gründlich durchgeführt ist, hat sich die Malaria auch am längsten gehalten. Wo große Erdarbeiten entstehen, werden aber Wasserläufe verlegt, es entstehen geringe Stauungen und Wiesenüberschwemmungen, oft nur von Quadratmetern stehenden Wassers, und das sind die Brutplätze.

Malaria in Abhängigkeit von geschichtlichen Vorgängen.

Immerhin sind uns die Gründe noch keineswegs genügend klar, warum in einzelnen Gegenden die Malaria jahrelang zurückgeht, hier und da aber auch durch eine Reihe von Jahren wieder ansteigt.

Daß die klimatischen Schwankungen größerer Perioden hier teils mittelbar, indem sie die Mückenvermehrung begünstigen, teils unmittelbar, indem sie den Plasmodien eine raschere Entwicklung erlauben, von sehr erheblichem Einfluß sein können, ist wohl als sicher anzunehmen. Und ebenso spielen die Wohnungsverhältnisse, d. h. Wohlstand, Kultur und Gewohnheiten der Menschen sicher eine große Rolle mit.

Jones weist darauf hin, wie leicht bei ungenügender Sorgfalt die Erfolge der Dränage verloren gehen und Felder und Wiesen wieder naß werden. So zeigt er, daß mit dem Niedergang der Landwirtschaft in Attika nach dem Peloponnesischen Krieg die Fieber überhandnahmen und schädigend auf das ganze Volk wirkten. Ähnlich soll der Einfluß der Punischen Kriege auf Latium gewesen sein. Nach dem amerikanischen Bürgerkrieg beobachtete man in den Südstaaten die gleiche Erscheinung. Auch die Zunahme der Malaria in letzter Zeit in Mazedonien läßt sich vielleicht auf einen Niedergang der Bodenkultur durch die andauernden Wirren und Kriege beziehen. Bei uns hat im Kriege natürlich die Landwirtschaft auch nicht so sauber sein können wie bisher, aber bei der mäßigen Zahl der Keimträger, die während des Krieges zurückgekommen sind, dürften 1918 keine großen Gefahren bestanden haben. Doch muß dieser Zusammenhang wohl im Auge behalten werden.

Kriegsmalaria.

Nach dem Kriege kehrte immerhin jetzt mit den Truppen vom Balkan und aus Asien eine sehr große Anzahl von Leuten in die Heimat zurück, die Malaria gehabt haben, und von ihnen ist ein beträchtlicher Teil noch nicht von den Parasiten befreit,

teils noch der Behandlung bedürftig, teils dem bürgerlichen Leben schon zurückgegeben. Daß von ihnen die Malaria ausgehen kann, hat schon eine Anzahl Fälle gezeigt. Eine Zusammenstellung für derartige Erkrankungen 1917 ergibt für England 178, für Frankreich 258. Bei der lichtscheuen Haltung unserer entsprechenden Stellen sind Vergleichszahlen für Deutschland noch nicht veröffentlicht (291). Jedenfalls beweisen die in Deutschland bereits in Anschluß an die Kriegsmalaria vorgekommenen Übertragungen, daß noch heute eine solche bei uns möglich ist, ganz abgesehen davon, daß eben in Deutschland im Osten wie im Westen noch Herde einheimischer Malaria vorkommen, von denen der Emdener allein 1918 noch um 5000 Fälle gezeitigt hat. Bei der Anhänglichkeit der Anophelen an die einmal aufgesuchten Räume sind dabei natürlich in erster Linie die nächsten Angehörigen der alten Malariker gefährdet.

Die zurzeit betriebenen Untersuchungen über die Verbreitung von Anopheles in Deutschland sind daher sehr wertvoll, wenn sich auch kaum viele sicher anophelesfreie Gegenden finden dürften. Nach allem, was wir wissen, müssen wir für die Praxis als Grundsatz aufstellen: Es ist anzunehmen, daß Anopheles in einer Gegend vorkommt, ehe nicht durch sorgfältige Untersuchung das Gegenteil über dieselben nachgewiesen ist. Zweifellos ist es zweckmäßig, Genesungsheime für malariakranke Krieger in der Heimat in möglichst anophelesarme Gegend zu legen. Der Gedanke jedoch, daß man alle Kriegsmalarien in anophelesfreier Umgebung (97) ausheilen will, so verlockend er ist, rechnete wohl nicht damit, daß die chronische Malaria äußerst hartnäckig ist und man nicht viele Menschen ihrem bürgerlichen Beruf so lange wird entziehen können, bis sichere Heilung und Beseitigung der Ansteckungsfähigkeit erreicht ist.

Wichtig wäre, durch quantitative Fänge Kenntnis von der Häufigkeit der Wechselfiebermücken an verschiedenen Plätzen und bei bedrohlicher Zunahme rechtzeitige Warnung zu erhalten. Sollten von unseren Kriegern ausgehende Ansteckungen, die bisher anscheinend nur vereinzelt aufgetreten sind, es dann wünschenswert machen, so besitzen wir Mittel genug, die Zahl der Mücken erheb-einzuschränken.

Einheimisch ist bei uns nur die Tertiana, und die Mehrzahl der Ansteckungen von Kriegern aus dem Felde ist auch Tertiana, auch die aus den Argonnen und dem Oberelsaß französischerseits

berichteten Epidemien. Immerhin sind aber sowohl in Frankreich wie bei uns einige Tropikafälle entstanden, von denen man annehmen kann, daß sie einer Übertragung in Mitteleuropa ihren Ursprung verdanken. Es scheint danach, daß zwar hin und wieder die Verhältnisse zur Tropikaübertragung auch bei uns gegeben sein können, was man theoretisch schon vorher annehmen mußte, da die Wärme im deutschen Sommer sehr wohl den durch Versuche festgestellten Ansprüchen des Tropikaparasiten zur Entwicklung in der Mücke genügt. Warum solche Übertragungen nicht häufiger sind, ist umgekehrt sehr schwer zu sagen, doch kann sich zurzeit erfahrungsgemäß die Tropika in Mitteleuropa nicht halten. Quartana (210) kommt dagegen in Deutschland vor, ist jedoch hier, wie fast überall, weit seltener als die Tertiana. Sie bildet gern einzelne Herde, und ihre Epidemiologie ist noch recht wenig aufgeklärt.

Nach allem Gesagten ist die Frage, ob Tertiana sich wieder bei uns einnisten und Deutschland in absehbarer Zeit wieder mit Seuchen überziehen wird oder ob sich die Folge der Einschleppung auf einige für die Gesamtheit unbedeutende Ansteckungen einschränken wird, eine Frage der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte, und so verschwindet die Malariafrage wie die Fleckfieberfrage in dem Knäuel der innerpolitischen und wirtschaftlichen Fragen, in dem jetzt die Schicksalsfäden zu Massensterben und Ruin oder allmählichem mühsamen Wiederanstieg unerkennbar verschlungen sind.

Der Süden Europas ist noch immer reich an Malaria gewesen, ob schon von vorgeschichtlicher Zeit her, darüber sind die Meinungen geteilt. Manche möchten ihre Einschleppung nach Europa oder wenigstens ihre Überhandnahme erst in bestimmten geschichtlichen Zeitläuften annehmen. Vielleicht gilt hier auch für die tropische Form nicht dasselbe wie für unsere Tertiana.

Ehe wir auf die südeuropäischen Malariamücken eingehen, sei noch folgende Entscheidung in Versicherungssachen angeführt: Der Stich einer die Malaria übertragenden Anophelesmücke, den ein von seinem Arbeitgeber im Betriebsinteresse ins Ausland entsandter versicherungspflichtiger Arbeiter erhält, ist ein Betriebsunfall, ob der Verletzte den Stich bei der Betriebsarbeit oder außerhalb dieser empfängt.

Da nach dem Stande der Wissenschaft die Malaria lediglich durch Stich einer Anophelesmücke oder mehrerer solcher Mücken erworben wird, so stellt sie regelmäßig einen Unfall im Sinne des Gesetzes dar. Wird nun jemand im Betriebsinteresse in eine von Malaria verseuchte Gegend geschickt, so ist der Zusammenhang mit dem Betriebe aufrechterhalten, gleichviel bei welcher Gelegenheit während des betreffenden Zeitraumes der Mückenstich erfolgt.

C. Die südeuropäischen Anopheles.

1. Anopheles palestinensis Th. 1903

(Taf. I, Fig. 8, Taf. III, Fig. 23, 3) = nurseï Theob. 1907 = Cardamatisi Newstead & Carter 1907 = superpictus (var. macedoniensis Cot & Hovasse et auct.) = Sergenti Theob. 1907.

Beschreibung.

Kopf mit breitem Fleck von weißen Gabel- und Sichelschuppen, der zwischen den Augen vorragt, und schwarzen Gabelschuppen. Rüssel braun. Taster braun mit blassem Rand am Gelenk zwischen 2. und 3. und zwischen 3. und 4. Glied, sowie weißlicher Spitze. Fühler braun, die unteren Glieder mit grauen Schuppen. Mittelrücken mit grauer breiter Bahn in der Mitte und dunkelbraunen Seiten. Der blasse Mittelstreifen vorn wieder mit dunklerer Linie in der Mitte, daneben Spuren von zwei anderen und hinten eine Spur einer zweiten mittleren dunkleren Linie, bekleidet mit kleinen weißgrauen Sichelschuppen. Schildchen blaß mit schmalen Sichelschuppen. Brustseite braun, grau schillernd. Hinterleib dunkelbraun, etwas lichter gezeichnet mit goldenen Härchen. Hüften grau. Beine: Schenkel braun. Schienen ebenso, blasse Stellen an der Verbindung von Schenkel und Schiene und Schiene und Fuß. Füße braun. Flügel mit dunkeln und hellen Schuppen gefleckt. Am Rande mit 5—6 dunkeln Flecken, von denen die beiden am Grunde auf die Vorderrandader beschränkt zu sein pflegen, einen oder zwei Flecken bildend. Die vier anderen großen Flecke beziehen noch die erste, der Fleck an der Spitze sogar noch den oberen Rand der zweiten Ader mit ein. Taf. II, Fig. 23. Schwinger mit blassem Stamm und dunkelm Knopfe. Größe 4—5 mm.

Lebensweise.

Palestinensis ist offenbar für Südeuropa als Malariaüberträger mindestens ebenso wichtig wie maculipennis. Auf seine Bedeutung weist schon Cardamatis hin.

Die Art durchwintert ebenfalls als befruchtetes Weibchen.

Jugendzustände.

Über die Eier ist mir nichts bekannt, doch wird das von Grassi über die Eier von superpictus Gesagte (S. 81) auch wohl für palestinensis gelten.

Die Larven sind denen von bifurcatus sehr ähnlich, von denen sie sich dadurch unterscheiden, daß von den großen subventralen Haaren der Mittelbrust

eines kurz bewimpert ist. Ebenso ist das mittlere Stirnhaar nicht ganz einfach wie meist bei bifurcatus, sondern schwach gefiedert, und das Seitenhaar des 4. Hinterleibsringels ist nicht nur an der Basis geteilt (in der Regel dreiteilig) wie bei bifurcatus, sondern einer der drei Teile tritt ganz wenig als Hauptstrahl hervor und ist meist selbst wieder geteilt, mit zwei Nebenstrahlen versehen. Taf. II, Fig. 31.

Lebensweise der Larve.

Die Larve stellt offenbar an Frische und Reinheit des Wassers noch höhere Anforderungen als maculipennis. Sie findet sich gern in kleinen Bächen und Druckwassern entweder an Stellen am Rande



Fig. 22. Typischer Palestinensisbrutplatz in einer Stadt (Athen) nach Cardamatis. (Aus Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 15.)

oder hinter Steinen, wo die schwache Strömung sie nicht behelligt, oder in den größeren runden Becken, welche im Granitgestein die steil herabkommenden Schluchtbäche sich auswaschen. In den schieferigen und lehmigen Böden, wo der Strom in den Schluchten die größte Strecke unter der Oberfläche geht und nur an einzelnen Stellen in kleinen Wasserlachen oder kurzen, kaum rieselnden Fäden zutage tritt, hat sie ganz besonders beliebte Brutstellen, die man manchmal nur finden kann, wenn man die ganzen, oft viel gewundenen Schluchten um den zu untersuchenden Ort sorgfältig abgeht. Die Äußerung der Einwohner, daß in einer solchen

Schlucht kein Wasser sei, betrifft dergleichen Stellen nicht und sagt dem Malariaforscher nicht, was er wissen muß. Auch in Buchten fließender Gewässer und im Stromschatten von Steinen trifft man sie bis in die Ortschaften hinein (20).

Der größte Feind dieser Art scheint der Regen zu sein, der sie oft quantitativ aus ihren Brutgewässern auswäscht. Dann findet man bald nach dem Regen in dem Schluchtbache keine oder nur wenige ganz junge Larven. Im untersten Teil, kurz ehe der Bach im Sande der Talerweiterung versiegt, sind sie reichlich, zum Teil in stark fließenden Stellen, wo sie eine namhafte Schwimmkraft an den Tag legen, um sich gegen die Strömung zu behaupten. Aber am übernächsten Tag ist doch die ganze Stelle samt Mückenlarven aufgetrocknet, und der Bach versiegt schon viel weiter oberhalb. In eigentlichem fließendem Wasser habe ich nur solche durch Regen verunglückte Stücke getroffen.

Auch Druckwasser in den weiteren Bachtälern nehmen diese Mücken gern an, und so findet man sie nicht nur in den Orten an den Berghängen, sondern auch in weiteren Tälern. Gegen plötzliche Beschattung sind sie mindestens ebenso empfindlich wie bifurcatus. Die Weibchen fliegen oft ziemlich weit von ihren Brutgewässern am Berghang in die Talsohle hinaus, in die menschlichen Niederlassungen.

Infolge ihrer Abhängigkeit vom Wetter kommt die Art in den Frühjahrsmonaten nicht recht auf. Erst wenn im Juli der Regen im Süden fast ganz aufhört und dann die Strömung in den Gebirgsbächen schwächer wird, die Schluchtbäche Pfützen bilden und die Talbäche sich in dünne, stark verkrautete und veralgte Ärmchen und Druckwässer auflösen, kommt die Zeit, wo palestinensis blüht.

Zeit des Vorkommens.

So tritt palestinensis gegen den Sommer in den mehr gebirgigen Teilen immer stärker in den Vordergrund, während maculipennis zurückgeht, und allmählich überwiegt sie. Für die Neuansteckungen des Spätsommers ist also auf großen Strecken, so z. B. in den größten Teilen unserer Balkanfront und nach der Karte in den meisten Gegenden Griechenlands, diese Art verantwortlich. Daraus geht hervor, daß die Malaria tropica, die ja erst von Ende Juli an Bedeutung gewinnt, in großen Gebieten fast ganz auf diese Mücke angewiesen ist, die dann im August 90% oder mehr der vorhandenen Anophelen ausmachen kann (sie wird viel

weniger gut gefunden als der dunkle große maculipennis). Ob die Tropika außerdem noch in dieser Mücke besonders gut gedeiht, ist nicht erwiesen. Auch die Larven werden natürlich gegen den Herbst immer zahlreicher. Lacaze hat solche noch unter dem Eise gefunden.

Verbreitung und Vorkommen.

Diese Art bewohnt Palästina, Zypern, die Balkanhalbinsel, wo sie überall sehr gemein ist, sowie Nordafrika. In Italien wird sie vertreten durch den sehr ähnlichen Anopheles superpictus.

Die nördliche Grenze der Art ist wohl nicht genau bekannt. Bei Üsküb ist sie nicht mehr annähernd so häufig wie bei Veles und weiter südlich. Doch fand ich sie noch bis Kumanowo hin. Sie mag wohl noch weiter nördlich vorkommen. Es ist merkwürdig, daß hier das geographische Vorkommen dieser Mücke ziemlich genau mit dem der Tropenfieber zusammentrifft, so genau wie das Jahreszeitliche.

Was die Höhe betrifft, so reicht sie am Vardar bis ungefähr 700 bis 800 Meter in den Nebentälern. Auch in der Gegend der oberen Crna habe ich sie bis 600 gegen 700 Meter gefunden, also nicht annähernd so hoch als den maculipennis. Gegen Albanien zu, in der warmen Ochridagegend, scheint sie etwas höher, bis über 800 Meter hinauf zu gehen. Es ist mir hier aufgefallen, daß auch in der Gegend zwischen Crna und Vardar die Tropenfieber anscheinend nicht höher hinauf Ansteckungen machten, als diese Mücken gingen.

Ein vielfacher Gesellschafter von palestinensis ist noch Culex hortensis, später aber vor allem Culex mimeticus, der nur in diesen ruhigen Plätzen frischer, stark fließender Gewässer vorzukommen scheint, die ja für unsere Art auch einen bevorzugten Platz abgeben.

2. A. superpictus Grassi 1900[1]).

Kopf in der Mitte mit einem weißen Tuff Schuppen. Rüssel braun mit blasser Spitze. Taster braun mit 3 weißen Bändern an den Gelenken 2, 3, 4, von denen das letzte oft das ganze Endglied einbezieht, manchmal bleibt jedoch dessen Mitte dunkel. Fühler hellbraun, Mittelrücken braun, deutlicher braun an den Seiten, in der Mitte mit weißen Schuppen. Hinterleib Grundfarbe gelbbraun mit deutlichen dunkeln Enden der Ringel. Beine: Schenkel, Schienen und Füße braun. Die Fußglieder an den Gelenken mit weißlichen Flecken, selten mit feinem weißen Ring. Flügel mit dunkeln und weißen Schuppenflecken auf allen Adern.

---

[1]) Angaben nur auf Grund der Literatur.

Die dunkeln Schuppen bilden an der Randader 4 große Flecken, welche bis zur 1. Ader, der vor der Flügelspitze bis auf den vorderen Ast der 2. Ader übergreifen. Dazu kommen am Grunde noch 1—2 kleine Fleckchen, die nur auf der Randader stehen. Größe 5 mm. Beim Männchen sind die Taster nur am 3. Gelenk und an der Spitze weiß.

Über die Eier dieser Art entnehmen wir Grassi 1901, daß sie kleiner sind als die von maculipennis und kleine Luftkammern haben; auch sie ruhen an der Wasseroberfläche und sind ungefähr angeordnet wie die von maculipennis.

Nach der Angabe der italienischen Forscher, daß diese Art ebenfalls mit Culex mimeticus zusammen vorkommen soll, und bei der großen Ähnlichkeit der Arten, die superpictus als den westlichen Vertreter von palestinensis erscheinen läßt, ist anzunehmen, daß bezüglich der Brutplätze und ihrer Bedeutung für die Malaria diese Art sich genau so verhält wie palestinensis. Die Art ist in Italien und Afrika gefunden. Sie wird von Ende Juni ab häufiger und hat ihren Höhepunkt im September, sie bewohnt Hügelland oder den Fuß der Berge, in all diesen Punkten der vorigen Art gleichend, wurde jedoch bei Ravenna auch an der Küste beobachtet (d'Ormea).

3. A. hispaniola Theob. 1903 = myzomyifacies Theob. (50)[1]).

Kopf in der Mitte mit kleinem Fleck weißgrauer Gabelschuppen, die zwischen den Augen vorragen, sonst mit braunen Gabelschuppen bedeckt. Rüssel dunkelbraun mit blasserer Spitze. Taster braun mit weißen Bändern an den Gelenken. Fühler braun. Mittelrücken in der Mitte grau, an den Seiten sattbraun. Auf jeder Seite ein tiefer dunkler Fleck. Bekleidung mit kleinen Haarschuppen. Schildchen blasser mit braunen Randborsten. Hinterleib auf der Oberseite dunkelbraun. Unterseite etwas heller. Beine: Schenkel und Schienen dunkelbraun mit blassem Endfleck. Füße braun ohne weiße Ringel. Flügel mit weißen und dunkeln Schuppen. 5 Randflecke, von denen die ersteren größer von der Randader bis auf die 1. Ader, der an der Flügelspitze auch auf den oberen Rand der 2. Ader greifen, der letzte auf die 1. Ader beschränkt ist. Schwinger mit blassem Stamm und dunkelm Knopf.

Beim Männchen sind die Fühler grau und schwarz geringelt mit brauner Behaarung, die Taster braun mit weißen Flecken an den Enden der Endglieder. Größe 5 mm.

Über die Lebensweise der Art ist wenig bekannt. Sie scheint superpictus und palestinensis sehr nahezustehen, einen ausreichenden Unterschied von letzteren kann man aus der Beschreibung kaum entnehmen.

Sie ist bisher aus Teneriffa, Spanien, Afrika bekannt.

---

[1]) Angaben nur auf Grund der Literatur.

4. A. sinensis Wied 1828 (Taf. III, Fig. 25) = pictus Loew 1845 = pseudopictus Grassi 1900 = jesoensis Tsutsuki 1902.

Beschreibung.

Kopf in der Mitte vorn mit einem Flecken weißlicher Schuppen, die bis zwischen die Augen vorspringen. An den Seiten und hinten mit dunkeln Gabelschuppen, die graugelbiich widerscheinen, ein Widerschein, der gegen die Augen hin weißlicher erscheint. (Ansicht von oben.) Gegen die Augen Haut mit weißem Schiller, einen fast weißen Augenrand bildend. Rüssel schwarzbraun mit lichterer Spitze. Taster dunkelbraun, das vorletzte Glied mit weißem Schuppenfleck am Grunde, ebenso das drittletzte, das letzte bis auf braunen Fleck ganz weiß. Fühler schwarzbraun mit schwarzen Haaren, weißlichem Flaum und einigen weißen Schuppchen. Mittelrücken schwarzbraun mit grauem Widerschein, der nicht so deutlich auf die Mitte beschränkt ist wie bei unseren heimischen Arten. Feine goldene Haarschuppen und golden glänzende schwarze Haare. Schildchen grau mit goldenen Haarschuppen. Brustseite schwarzbraun mit weißlichem Widerschein und goldenen Härchen. Hinterleib Grundfarbe braunschwarz mit goldenen Härchen. Unterseite schwarz. Beine: Schenkel auf der Oberseite braun, Unterseite gelb. Schienen auf der Oberseite braun, auf der Unterseite gelblich, an der Spitze weißlichgelb. Füße braun mit weißen Ringen am Ende der Glieder, Endglieder ohne Weiß. Knieflecke schmal gelb. Flügel mit Strecken weißer Schuppen, durch Wechsel dunkler und heller Schuppen deutliche Fleckung. Der Vorderrand ist ganz dunkel bis auf je einen kleinen weißlichen Fleck nahe der Spitze und an der Einmündung der Hilfsader in die Vorderrandader, siehe übrigens Taf. II, Fig. 25. Bemerkenswert ist, daß die Schuppen am Grunde der 2. Ader, den Queradern und dem Grunde der Gabeln der 2. und 4. Ader verdichtet stehen. Schwinger hellbraun mit dunkelm Knopf.

Männliche Taster schwarz mit zwei Flecken weißer Schuppen am Ende und einer unscharfen weißen Schuppenlinie an einer Seite. Fühler braun mit braunen Haaren. Größe ungefähr 5—6 mm.

Bei den Stücken aus Palästina, welche zu der auch in Europa vorkommenden Varietät pseudopictus gehören und größer sind, ungefähr 6 mm, finde ich schon am vorletzten Fußglied kein Weiß mehr, doch kommt dies auch bei typischen sinensis vor. Die Taster des Männchens zeigen verstreute weiße Schuppen auf dem Grundglied, das auch in der Mitte einen deutlichen lichten Ringel trägt. Spitze des drittletzten Gliedes weiß. Der braune Fleck des Endgliedes ist groß und nimmt den größeren Teil des Gliedes ein.

Vorkommen.

Die Verbreitung der Art reicht von Ostasien und den Antillen bis nach Italien. Im westlichen Teil des Gebietes ist sie durch die Abart pseudopictus vertreten. Außer in Italien ist sie an der Adria bei Valona, in Mazedonien bei Saloniki und Vardar aufwärts bis Gevgeli, in Bulgarien und Rumänien am Schwarzen Meer und an der Donau (nach Konsuloff), endlich noch in Ungarn gefunden.

Es scheint danach nicht unwahrscheinlich, was Konsuloff mir gegenüber äußerte, daß die Form in letzteren Gegenden nur durch den Handel mit Schiffen eingeschleppt ist.

Genaueres über die Bedeutung dieser Art für die Malariaverbreitung in Europa ist nicht bekannt. Nach Grassi geht sie selten in Stallungen und ist mehr eine Art des Geländes. Nach Angabe von Kinoshita kommt sie für Japan und Formosa als Hauptüberträger der Malaria tertiana in Frage, während sie für die Tropikaausbreitung keine erhebliche Rolle zu spielen scheint. Nach Swellengrebel, Schöffner & Swellengrebel de Graaf ist die Art in Niederländisch-Indien für tropica kaum, für tertiana mäßig empfänglich und in der Natur selten infiziert.

III. Culicini.

A. Einteilung der Culicini.

Unter den Culicini heben sich leicht zwei um die großen Gattungen Culex und Aëdes sich ordnende Formenkreise ab, dazu treten noch einige besondere Gattungsgruppen und Gattungen, so die Gruppe der deinoceritesartigen Gattungen und die Gattungen Uranotaenia, Aëdomyia und Orthopodomyia. Rechnen wir letztere drei, die in gewissen Punkten den Übergang zu vermitteln scheinen, in die Culicini ein, so erhalten wir folgende Verteilung:

Tribus, Gruppe, Gattung.

Culicini.

1. Uranotaenia.
2. Orthopodomyia.
3. Aëdomyia.

Deinoceritesgruppe.

4. Deinocerites.
5. Deinomimetes.
6. Deinanamnesos.

Culexgruppe.

7. Phalangomyia.
8. Theobaldia.
9. Culex.
10. Lutzia.
11. Carollia.
12. Mansonia.

Aëdesgruppe.

13. Aëdes.
14. Psorophonra.
15. Banksinella.
16. Pardomyia.
17. Mucidus.
18. Stegoconops.

Sabethini.

Megarrhinini.

Anophelini.

Nur die gesperrten Gattungen kommen in Europa vor, und zwar von ihnen auch Uranotaenia nach bisheriger Kenntnis nur auf der Balkanhalbinsel. Wir sehen, wie arm an Gattungen unsere Heimat danach ist.

B. Uranotaenia.

Die Gattung ist durch die sehr kurzen Gabelzellen der Vorderflügel gekennzeichnet. Die Gabeläste der zweiten Ader sind nicht einmal so groß wie der Stamm. Die Larven zeichnen sich durch den langen Kopf, das kurze Atemrohr aus, sowie dadurch, daß die Striegeldornen von einer gemeinsamen Platte entspringen wie bei den Megarrhininen, auch die kurzen Gabelzellen nähern diese Gattung Megarrhinus. Sehr entgegengesetzt ist aber die Größe, denn während die Megarrhinen wohl die größten Culiciden sind, sind die Uranotaenien mit die kleinsten, in der europäischen Fauna jedenfalls am kleinsten.

Uranotaenia unguiculata Edwards 1913.

Kopf in der Mitte mit blauweißen Schuppen, an den Seiten schwarz beschuppt mit einem blauweißen Rand an Augen, Rüssel, Taster und Fühler dunkelbraun.

Brustkorb braun, gegen die Ränder fast schwarz mit blauweißem Schuppenstreif vom Flügelgrunde gegen den Vorderrand. Brustseiten und Schulterschwielen mit ebensolchen Schuppen, Hinterleib schwarz, am 8. Ringel weiß. Schenkel auf der Unterseite mit heller Linie, Schienen ebenso. An der Spitze der Hinterschienen oben ein deutlicher weißer Fleck. Füße dunkelbraun. Flügel schwarzschuppig mit einem kleinen Fleck weißer Schuppen am Grunde der Randader. Schwinger hellbraun mit dunkelbraunem Knopf. Vorderklauen der Männchen ungewöhnlich groß. (Beschreibung nach Edwards 53a.)

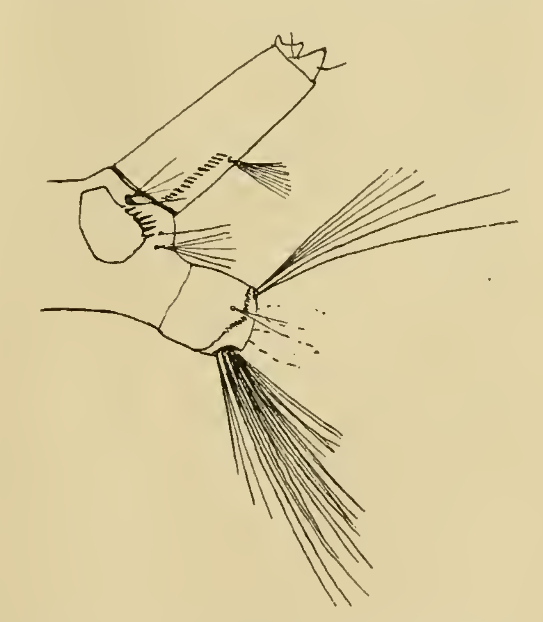


Fig. 23. Hinterende der Larve von Uranotaenia unguiculata.

Die Mücke legt ihre Eier nach Culexart zu einem Schiffchen zusammengeklebt. Die Larven fand ich in Gewässern mit Culex pipiens zusammen.

Die Larven von unguiculata Edwards 1913 haben die mittleren Kopfhaare nicht zu Dornen umgebildet, fast glatte Fühler, der Striegel zählt 6—8 Dornen, und die Zähne des Kammes sind doppelt gefiedert. Die Larve wurde von mir mit Culex pipiens zusammen sehr häufig in einem Graben bei Veles getroffen im Hochsommer. Lacaze fand sie auch einmal unter dem Eise noch. Joyeux gibt von ihr eine genaue Beschreibung und erwähnt, daß sie mit maculipennis und pipiens meist zusammen in ziemlich reinem Wasser vorkomme.

Diese Art ist sonst aus Asien bekannt und anscheinend am weitesten in Richtung auf Europa zu vorgedrungen; ihre Verbreitung ist ein Gegenstück zu der den Botanikern so oft auffallenden Übereinstimmung der Balkanflora mit der Vorderasiens.

C. Allgemeines über die übrigen Culicini.

1. Einteilung der europäischen Arten.

Lange oder mäßig lange Gabelzellen, bei den Larven gesonderte Striegelzähne und breiter Kopf, sind den übrigen europäischen Culicini gemeinsam.

Für Deutschland können wir folgende Gattungen, Untergattungen und Arten angeben.

Culexgruppe			Aëdesgruppe		
			Aëdes		
Culex	Theobaldia	Mansonia	(Aëdes)	(Ochlerotatus)	(Stegomyia)
pipiens	annulata	Richiardii	cinereus	diversus	ornata
territans	glaphyroptera			[lateralis]	
	morsitans			serus	
	fumipennis			nemerosus	
				nigrinus	
				salinus	
				terrieï	
				sylvae	
				annulipes	
				cantans	
				abfitchii	
				quartus	
				vexans	
				dorsalis	
				[rusticus lutescens]	

Dazu kommen aus dem übrigen Europa:

Culexgruppe		Aëdesgruppe	
mimeticus	spathipalpis	Gallii.	calopus
hortensis			sugens
modestus			
geniculatus			

Aëd. stictica wird jetzt wohl meist als synonym zu ornatus angesehen, bicolor und lutescens sind unsicher (siehe unter annulipes), und flavirostris ist ebenfalls eine zweifelhafte Art, rusticus siehe unter dorsalis[1]). Bei der Abänderlichkeit des Farbkleides mancher Arten, der großen Ähnlichkeit verschiedener unter sich, ist es notwendig, um eine Mücke genau zu charakterisieren, entweder eine sorgfältige Beschreibung der Larve und ihrer Unterschiede von anderen Arten zu geben oder eine genaue Wiedergabe der männlichen Geschlechtsorgane. Kommt es doch vor, daß Mückenweibchen sich kaum unterscheiden lassen bei zwei Arten, die als Larven sehr verschieden sind.

2. Nomenklatur.

Es wäre nun zunächst noch einiges über die Namengebung und Wiedererkennung älterer Arten zu sagen. Wir haben den Nomenklaturregeln so weit Rechnung getragen, als es sich mit der Vernunft vereinbaren läßt. Da wir aber eine Untergattung Mansonioides haben, erscheint es richtig, der, welcher jener eben ähnlich sein soll, den Namen Mansonia zu belassen. Es ist widersinnig, die tremulaähnliche Form dictaeoides zu nennen, so auch hier. Von vielen Autoren, besonders von Schneider und Eckstein werden die deutschen Ochlerotatus-(Arribalzaga-)Arten Culicada (Felt 1904) genannt. Zweifellos hat aber der Name Ochlerotatus den Vorrang, da er bereits 1891 von Arribalzaga aufgestellt ist; der Name ist sehr bezeichnend, da gerade die Arten dieser Gruppe unsere lästigsten (ὀχληροτατοι) Stechmücken sind, und um so mehr vorzuziehen, als Culicada durch den Anklang an Culex ein mnemotechnisches Hindernis für das Auseinanderhalten der Culex- und Aëdesgruppe bildet. Es ist außerdem, so viel mir bekannt, vom Autor keine Mücke in die Gattung aufgenommen, die nicht heute noch darin stehen könnte. So ist kein Grund einzusehen, hier nicht den

---

[1]) Über den kürzlich beschriebenen Culex pyrenaïcus weiß ich noch nichts Genaues (18).

Regeln der Namengebung streng zu folgen und Ochlerotatus als den gültigen Namen zu nehmen, zumal er außerhalb Deutschlands schon ziemlich eingebürgert ist. Ebenso scheint uns Theobaldia das Recht der Erstgeburt gegenüber Culiseta und Culicella zu haben, die sonst gleich gute Namen sind, und wird daher von uns verwendet. Den Namen cantans behalten wir einstweilen bei, so gut wie An. nigripes, vor allem, weil es die weit über den Kreis der Spezialisten in der Mückensystematik hinaus bekannten Namen sind. Ein derartiges Bedenken besteht aber offenbar nicht bei Formen wie fumipennis, die auch unter dem alten Namen Theobaldii nicht allzu weit bekannt war.

Besonders wichtig scheint es mir zu sein, nicht jedem auf die Nomenklaturregeln allein sich stützenden Vorschlag nachzugeben, weil gerade hier sehr hervortritt, daß die neue Nomenklatur als eine Zweigdisziplin der Geschichtswissenschaft alle die Unsicherheit in die Zoologie hineinträgt, die nun einmal den Deutungen und der Lesung alter geschichtlicher Quellen anhängt. Das gilt auch von Meigens Beschreibungen. Wenn man dieselben erst liest, so kann man cantans eigentlich weder mit annulipes noch mit maculatus gleichsetzen. Bedenkt man ferner die merkwürdige Abänderung in der Beschreibung von maculatus, so kommt man dazu, die Frage aufzuwerfen, ob man die Beschreibungen Meigens überhaupt so pressen darf, daß sie auf die Stücke passen, wie die jetzige Forschung sie zu Arten gruppiert. Wir werden Näheres darüber bei den einzelnen Arten noch sehen.

Unterschiede der Gruppen.

Die Hauptgruppen sind durch folgendes leicht unterschieden: die Weibchen der Culexgruppe haben ungezähnte Klauen und verborgene Cerci, die der Aëdesgruppe gezähnte Klauen und vorgestreckte Cerci. Dazu kommen Unterschiede der Larve (37, 38) und der männlichen Geschlechtsorgane (siehe Tabellen). Die Eier der Aëdesarten finden sich einzeln meist auf Laub und dergleichen im Trockenen, im Gegensatz zu den Arten der Culexgruppe, welche sie, zu Schiffchen zusammengeklebt, aufs Wasser setzen.

D. Aëdes. Allgemeines.

Einteilung von Aëdes.

Die Untergattungen sind (nach Edwards):

1. Armigeres.

2. Stegomyia: Larvenfühler kurz zylindrisch, ohne Dornen, Haarbusch klein, nicht mehr als zweihaarig, Stirnhaare immer einfach, Striegelschuppen in einer einfachen Reihe, männlicher Geschlechtsapparat: Greifarm mit nur einem end- oder fast endständigen Dorn, Seitenstücke ohne Lappen am Ende, Haken bürstenartig oder gezähnt.

Männliche Taster lang, dünn, ohne Haarbusch (manchmal ganz kurz, ausländische Arten). Klauen der Weibchen gezähnt oder ungezähnt, bei den europäischen nur die Hinterklauen ungezähnt. Weibliches Hinterende ohne deutlich vorgestreckte Cerci, die achte Rückenplatte vorragend. Flache Schuppen auf dem Haupt und dem Schildchen.

3. Ochlerotatus: Larvenfühler länger als bei den vorigen, mehr oder weniger gekrümmt und verjüngt, mit feinen Dornen, wohl entwickelter vielhaariger Haarbusch, Stirnhaare meist mehrfach, Striegelschuppen fast immer in dreieckiger Gruppe.

Männliche Geschlechtsorgane mit nur einem Dorn am Fangarm, der am Ende stehen kann oder nicht, in wenigen Arten (Ausländer) sind die männlichen Taster nur halb so lang wie der Rüssel, meist lang und an den beiden letzten Gliedern verdickt, haarig, herabgebogen, Klauen der Weibchen fast immer alle mit Zahn, deutlich vorgestreckte Cerci (bis auf eine Gruppe, wo weibliche Hinterklauen ohne Zahn und Cerci nicht deutlich vorgestreckt; dazu unser ornatus).

4. Aëdes: Larven wie 3. Männliche Geschlechtsorgane ohne Dornen am Fangarm, männliche Taster sehr kurz, Klauen der Weibchen und Cerci wie bei 3.

5. Scusea.

Die drei bei uns vorkommenden Untergattungen heben sich recht gut voneinander ab, und lassen sich leicht trennen durch folgende Merkmale.

Männchen mit kurzen Tastern, ohne Dornen an den Greifarmen, dunkel, ohne besondere Zeichnung, Cerci der Weibchen lang vorgestreckt. Aëdes.

Männliche Taster lang, spitz, mit Dornen an den Greifarmen, lebhaft gezeichnet. Weibchen: Cerci nicht vorgestreckt. Stegomyia.

Männliche Taster lang, Endglieder verdickt, mit Dornen an den Greifarmen, meist gezeichnet, Cerci der Weibchen (bis auf ornatus) lang vorgestreckt. Ochlerotatus.

Lebensweise der Aëdes.

Die Mehrzahl unserer Aëdesarten brütet in vorübergehenden Wasseransammlungen (57, 62—65, 100, 105—108), und zwar benutzen sie dazu in unserer Breite anscheinend fast ausschließlich die durch die Schneeschmelze und die Frühlingsregen angesammelten Tümpel. Sie erzeugen im allgemeinen daher nur eine Generation Larven im Frühjahr, wie schon Eysell für mehrere Arten gezeigt hat, und wie es die amerikanischen Forscher für die Aëdesarten der gleichen Breiten Nordamerikas nachgewiesen haben (siehe auch Schneider, der für die Bonner Arten dies bestätigt). Die Aëdesarten durchwintern bei uns in der Regel als Eier, doch beginnt das Ausschlüpfen derselben bei manchen Arten wohl schon im Spätherbst, Ausfrieren der Gewässer verträgt die Brut aber nicht (336). Aus diesen Larven entsteht angeblich nur eine Generation Mücken. Immerhin fängt man auch spät im Jahre so wohlerhaltene Stücke, daß es oft schwer zu glauben ist, daß diese Mücken noch aus der Frühjahrsgeneration stammen. Das ist mir besonders bei abfitchii und annulipes aufgefallen, von welch letzteren ich noch Ende August ein Männchen fing. Von dorsalis sind im Spätsommer Männchen und Weibchen häufig. In südlicheren Breiten geben die Gewitterregen wiederholte Brutgelegenheiten für Aëdes und die nahestehenden Psorophoraarten, sofern sie nicht ähnliche Gewässer wie ornatus benutzen.

Für die Bräuschtalwiesen geben Bresslau & Glaser (16) an, daß sie bei zweimaliger gewöhnlicher und sogar bei dritter experimenteller Wässerung je eine Generation Wiesenmücken liefern, eine sehr wichtige Erfahrung, wenn auch künstlich erzeugte Verhältnisse vorliegen. Übrigens hat Eysell darauf hingewiesen, daß nicht alle Eier bei der ersten Überflutung schlüpfen, sondern einige überliegen, um erst später im Jahr oder gar im nächsten Jahr zu schlüpfen.

Wenn man sich manchmal wundert, daß es so ungeheuren Scharen Mückenlarven, wie sich in den Frühlingsgewässern finden, möglich ist, sich zu ernähren, muß man bedenken, daß es sich bei diesen Gewässern geradezu um natürliche Infusionen handelt. Im Herbst ist das welke Laub oder das Gras in die noch trockenen Mulden und Gräben gefallen und im Laufe der Zeit, besonders während der Frühjahrsregen oder der Schneeschmelze wird diese organische Masse mit Wasser überdeckt, und wenn dann die wärmere Witterung im Beginn des Frühjahrs die organische

Entwicklung begünstigt, entwickelt sich eine ungeheuer reiche saprophytische Fauna. Die Fäulnis wird oft so stark, daß die Gewässer stinken, aber trotzdem wimmeln sie von anscheinend ganz gesunden Mückenlarven. Smith berechnet in den Salzmarschen von New Jersey die Zahl der Mückenlarven unter einem Quadratfuß Wasserfläche auf 5000.

Relief des Brustkorbes.

Ehe wir zur Besprechung der Ochlerotatusarten übergehen, müssen wir nun doch noch kurz einen Blick auf die allgemeinen Grundzüge der Rückenzeichnung dieser Arten werfen. Denn die Beschreibung der Beschuppungseigenheiten am übrigen Tiere ist ja auf Grund der allgemeinen anatomischen Bezeichnung, die man aus Fig. 105, S. 241 abnehmen möge, leicht, und die hier vorkommenden Zeichnungen sind sehr einfach. Aber auf dem Mittelrücken finden wir recht verschiedene Zeichnungen.

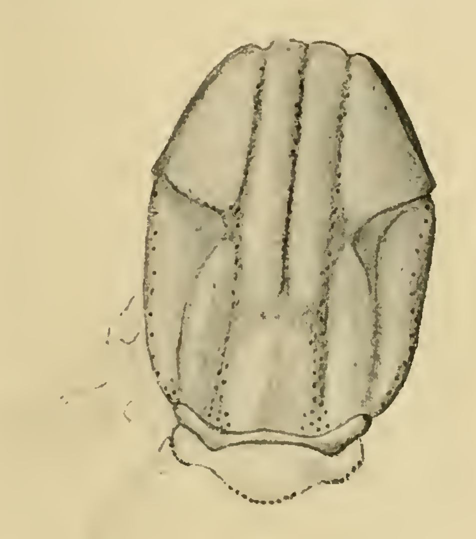


Fig. 24. Relief des Brustkorbes von Aëdes annulipes.

Der entschuppte Rücken einer Aëdes annulipes (Fig. 24) hat im vorderen Teil zwei mittlere Längswülste, die durch eine ziemlich steile Furche in der Mitte getrennt und durch Längsfurchen an der Seite begrenzt werden. Sie laufen nicht bis zum Schildchen durch, vielmehr verstreichen sie ungefähr am zweiten Drittel der Länge des Brustkorbes, und hinter ihnen liegt dann eine breite, mittlere, unpaare Erhöhung, durch flache Mulden von den vorderen Längswülsten getrennt. Diese Quermulde steht also mit den beiden Hauptlängsfurchen in Zusammenhang. Diese selbst biegen dicht vor der Thoraxmitte ein wenig seitwärts aus und erweitern sich hier. Aus der Erweiterung entspringt eine schräg nach vorn ziehende Furche, welche jederseits ein vorderes, ungefähr dreieckiges erhabenes Schild abgrenzt. Der hintere Abschnitt des Rückenseitenteils wird noch durch eine ebenfalls aus der erwähnten Verbreiterung der Hauptlängsfurchen hervorgehende Furche in eine hintere Zunge und ein seitliches Dreieck geteilt. Diese hintere

Zunge hat einen mäßig scharfen Grad, während die vorderen Wülste oben gerundet sind, und dieser Grad setzt sich durch die Erweiterung der Längsfurche in die hintere Kante des vorderen seitlichen dreieckigen Schildes fort, mit dieser eine s-förmige Linie bildend, Sigmalinie. Das hintere seitliche Dreieck fällt gegen den Rand des Brustkorbes ziemlich steil ab, ebenso das vordere Dreieckschild. Der seitwärts unter dessen Rand gelegene Teil des Brustrückens erscheint somit gewissermaßen als Fortsetzung der Schrägfurche. Eine deutliche Grube vor dem Schildchen besteht nicht. Am trockenen Stück ist allerdings meist der ganze hintere Mittelhügel eingesunken, so daß hier zwischen der Abschlußkante, den Zungen und dem Beginn der Mittelwülste eine breite Senke besteht.

Die Zeichnungen.

Die Zeichnungen schließen sich nun meist diesen Prägungen an. Die Zeichnung von Aëdes calopus folgt mit den silbernen Schuppen, den Firsten. Zwei Streifen folgen der Mitte der vorderen Längswülste, ein kurzer der Mitte des hinteren Hügels, die Hauptzeichnung dem First der Zunge in ihrem ganzen sigmaförmigen Verlauf bis in den vorderen Seitenrand des Brustkorbes; bei nemorosus sind es Mittelwülste und die Zungen, welche die kurze schwarze Behaarung tragen und dadurch die Zeichnung des Rückens bedingen. Ob wir zwei oder nur einen Streifen dunkler Schuppen haben, hängt davon ab, wie die hellen Schuppen in der Mittelfurche entwickelt sind usw.

Wichtig ist bei der Beurteilung der Färbung im Auge zu behalten, daß Lichtreflexe eine große Rolle spielen und dieselben Schuppen, die eben noch silbern aussahen, im nächsten Augenblick bei anderem Lichteinfall schwarz sein können, daß die goldenen und silbernen Schuppen meist nur im Reflex diese Farbe haben, und daher nur auf dem Teil golden sind, auf dem im Augenblick der Schimmer ruht, daher auch meist größer sind, als sie zunächst erscheinen und ihre scheinbare Größe mit der Beleuchtung ändern. Ferner, daß völlig gleiche Schuppen, je nach der Stellung in Mulde oder auf der First oder an den Abhängen, recht verschieden erscheinen können, so daß z. B. eine goldene Mittellinie durch ganz die gleichen Schuppen entstehen kann, wie sie in den benachbarten Mulden stehen, und besonders dann entsteht, wenn durch Schrumpfung die First stärker betont wird und die Schuppen derselben vom Scheitel stärker nach den Seiten fallen.

Von besonderen Streifen sollte man nur nach genauer mikroskopischer Untersuchung sprechen, wenn eine Gegend wirklich morphologisch oder bei genauer Prüfung im wechselnden Licht färberisch abweichende Schuppen hat, z. B. ganz kurze pechschwarze wie bei echten Nemorosus.

Die Männchen sind im ganzen weniger dicht beschuppt als die Weibchen und scheinen die Schuppen noch leichter zu verlieren.

Untergattung Aëdes.

1. Aëdes cinereus Mg. 1918 = nigritulus Zett. 1850 = fuscus O. S. 1877 = jehafi Patton = rufus Gimmerthal 1845 = leucopygos Eysell 1903.

Beschreibung.

Kopf in der Mitte mit dunkelgoldenen Schuppen. An den Seiten mit breiten helleren, weißlichgelben, gegen die Augen mit weißlichem Rand. Rüssel dunkelbraun mit bronzenem Widerschein, Taster schwarzbraun, Fühler, Grundglied dunkel, lederbraun, sonst braunschwarz mit schwarzen Haaren und weiß schimmerndem Flaum, Mittelrücken mit dunkelgoldenen bis kupferig glänzenden feinen Schuppen. Nur wenig lichter gegen das Schildchen. Schildchen mit dunkelgoldenen Schuppen und Haaren, Hinterleib braunschwarz mit bronzenem Widerschein, eine weißliche Linie an dem ganzen Seitenrande des Hinterleibes. Unterseite schwärzlich mit lichteren Schuppenflecken. Schenkel auf der Oberseite dunkelbraun, Unterseite hellbraun, kleiner dunkler Spitzenfleck. Schienen auf der Oberseite dunkelbraun, Unterseite schmal heller braun, Füße dunkelbraun, alles mit kupfrigem Widerschein, Kniefleeke kaum angedeutet, Flügel braunaderig, Schwinger dunkelbraun. 4—$5^1/_2$ mm.



Fig. 25. Männlicher Geschlechtsapparat von Aëdes cinereus. (Vergr. 120 : 1.)

Die Art ist bemerkenswert dadurch, daß bei ihr auch das Männchen kurze Taster hat, was sonst bei keiner anderen einheimischen Stechmückenart vorkommt. Eine sehr genaue Beschreibung verdanken wir Eysell, Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg., 1902, Bd. 4, S. 334—343. Er weist auch darauf hin, daß die lebende Mücke einen ausgesprochen rötlichen Eindruck macht.

Vorkommen.

Ich fand die Art, wo ich nach ihr sah, nicht selten an Kniggs, in lichten Gebüschen und lichten Wäldern, besonders auch in der Nähe ausdauernder Gewässer, sehr häufig und lästig eigentlich nur

in der Rostocker Heide, sonst an mehreren Stellen der Hamburger und Danziger Umgebung. Trotzdem ist diese Mücke offenbar häufig übersehen. Hofmeister führt sie für Kurhessen nicht an, während Eysell sie bei Kassel fand, Schiner in der Fauna austriaca schreibt: „sehr selten, vielleicht auch nur übersehen", Neuhaus besaß zwei Stücke (Diptera marchica), weder Ficalbi noch Grassi fanden sie in Italien. De Mejere beobachtete sie in den Niederlanden bei Hilversum, Grünberg hatte die Art in der Süßwasserfauna als selten bezeichnet. Schneider nennt sie als häufig bei Bonn, Eckstein sogar bei Straßburg sehr häufig. Danach können wir wohl annehmen, daß viel von ihrer angeblichen Seltenheit und teilweisem Fehlen auf ihre Kleinheit und Mängel der Beobachtung zurückzuführen sind.

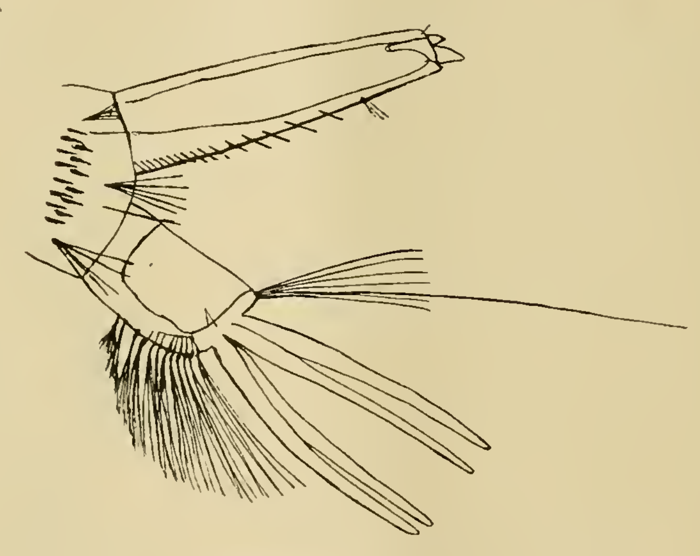


Fig. 26. Larvenhinterende von Aëdes cinereus.

Theobald gibt England, Schweden, Norwegen, Ungarn, Italien als Heimatsländer an, danach ist also vermutlich ganz Europa die Heimat dieser Art. Am Balkan fand ich sie nicht. Doch reicht sie im Süden bis nach Aden. Als fuscus kommt sie in Amerika vor.

Die Weibchen legen nach Eysell die Eier aufs Wasser, an die Ränder im Wasser schwimmender Gegenstände oder oberhalb des Wassers ins Feuchte ab. Larven hatte er bis zum 9. Juni; Schneider fand sie bis in den Juli. Ich fand bei Hamburg die Larve bis Ende Mai. Die oben für die Aëdesarten allgemein gegebene Lebensweise erleidet hier eine Einschränkung insofern, als sie bei cinereus wenig ausgesprochen ist und die Art auch noch später als in den Frühjahrstümpeln in klaren, ausdauernden Gewässern als Larve getroffen wird, wohl weil bei der Ablagenähe

am Wasser auch die Eier oft durch Regen usw. untergetaucht werden und die Larven entlassen. Die Brut erscheint später als bei den meisten Gattungsgenossen.

Die Larve hat mäßig lange Fühler, die einen starken Haarbusch tragen. Scheitelhaare vierteilig, nebeneinander. Es stehen ungefähr 14 schlanke Zähne im Striegel in meist zwei Reihen, Atemrohr ungefähr dreimal so lang als breit, Kamm reicht bis über die Mitte des Rohres, enthält etwa 17 Zähne, von denen die letzteren viel weiteren Abstand haben als die übrigen, doch stehen keine Zähne jenseits des Haarbusches. Dieser ist sehr klein, wenig borstig und steht weit hinter der Mitte. Der Sattel ist auf der Bauchseite nicht geschlossen, Ruderformel ungefähr 9 + 4, Kiemen rund, dreimal so lang als der Sattel. Sie ist unter allen deutschen Aëdesarten an ihren sehr langen Kiemen leicht kenntlich (ungefähr so lang wie die Atemröhre)[1]), die bei Ecksteins Figur kaum genügend hervortreten. Auch sind in dieser Figur die Länge des Kammes und Stellung und Größe des Haares anders als in meinen Präparaten, und der Striegel hat bei meinen Stücken deutlich zwei Reihen Zähne.

Aëdes leucopygos Eysell, eine sehr ähnliche Form, die durch ganz weißes 7. Hinterleibssegment und stärkere Körpergröße gekennzeichnet ist, wird von den meisten Autoren nicht für eine besondere Art gehalten.

Aëdes fuscus, aus Nordamerika, der sich in typischen Stücken durch die weißen Ringel an dem Grund der Segmente von Aëdes cinereus auf den ersten Blick unterscheidet, wird von Edwards ebenfalls zu cinereus gezogen auf Grund von einer größeren vergleichenden Reihe von Stücken und der großen Ähnlichkeit der Struktur.

Die Mücke fliegt im ganzen Sommer von Juni bis August und scheint mir noch etwas später häufig zu sein als die Mehrzahl der verwandten Arten. Ich stimme Schneider bei, daß sie sehr blutdürstig ist und sehr lästig werden kann.

Die Art läßt sich nach Eysell besonders leicht in mehreren Generationen weiter züchten.

Untergattung Ochlerotatus.

2. Aëdes lateralis Mg. 1818.

Unter den Mücken des Tropeninstituts fand ich bei Anlegen der Sammlung 1914 ein Stück ohne Fangplatzangabe, das genau der Beschreibung von Meigen entspricht, es ist von Mühlens gesammelt, stammt also wohl von Wohldorf.

---

[1]) Sonst kommen so lange Kiemen noch bei Aëdes Gallii aus der Schweiz vor, und fast so lange bei dem von Eckstein aus dem Elsaß beschriebenen nigrinus und in unserer Fauna bei vexans.

Beschreibung.

Kopf in der Mitte und an den Seiten mit grauweißen, wenig gekrümmten schmalen Schuppen, gegen die Augen kein deutlich abgehobener Rand, Rüssel braun, Taster braunschwarz, Fühler braun mit schwarzen Borsten und weißschillerndem Flaum, Mittelrücken mit Grund von fast haarartigen weißlichen Schuppen. Die Furchen mit sehr feinen haarartigen goldenen Schuppen, so daß der Gesamteindruck von grau mit zwei dunkeln Striemen entsteht. Schildchen mit Resten weißlicher Beschuppung, Brustseite schwarz mit weißen Schuppenflecken, Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite braunschwarz, an Stelle der hellen Bänder am Grunde der Ringel nur wenige Seitenflecken. Unterseite schwärzlich mit großem seitlichen Fleckenpaar am Grunde jeden Ringels. Beine: Schenkel auf der Oberseite schwarzbraun, licht gesprenkelt, Hinterschenkel nur an der Spitze braun, sonst gelblich, Unterseite gelblichweiß, Spitze dunkel, Schienen auf der Oberseite schwarzbraun, Füße schwarzbraun, Kniefiecke blaß, Flügel mit schwarz geschuppten Adern, Schwinger blaß mit weißen Schuppen.

Synonymie.

Die von den meisten Autoren als lateralis bezeichnete Art ist unserer Meinung nach synonym mit ornatus Mg. (siehe diese). Unser Stück hat Mühlens gesammelt, vielleicht auch gezogen, in welchem Falle die geringe Größe natürlich belanglos wäre. Ich führe diese Mücke nur mit größter Zurückhaltung hier auf, da sich nach einem Weibchen, besonders wenn es genadelt ist, nichts Ausreichendes sagen läßt. Die Larve ist mir ja auch noch unbekannt.

Ob dies dieselbe Art ist, welche Eckstein als lateralis anführt, weiß ich nicht.

3. Aëdes serus n. sp.

Kopf mit schmalen goldenen Sichelschuppen, die nach den Seiten breiter und rahmiger werden, sowie schwarzen Gabelschuppen und schwarzen, golden widerscheinenden Borsten, an den Augen kaum hellerer Rand. Fühler schwarz, mit weißschimmernden Haaren und schwarzen Borsten. Grundglied in der Mitte und untere Hälfte des ersten Geißelgliedes mit rotbraunem Schimmer, Taster tiefschwarz, Mittelrücken hellgolden mit breiter schwarzer Mittelbinde (entlang der Mittelfurche keine hellen Schuppen) und zwei kurzen, fast schwarzen Strichen auf der hinteren Hälfte (hintere Zungen), goldene Zeichnung zu beiden Seiten der Grube vorm Schildchen, Borsten im Bereich der schwarzen Zeichnung schwarz, der goldenen golden; Schildchen schwarz, mit goldenen Sichelschuppen und Haaren, Brustseiten schwarzbraun mit weißen Schuppenflecken, Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite tief-

schwarz, weiße Zeichnung am Grunde der Ringel auf starke weiße Seitenflecke beschränkt, Unterseite mit mattschwarzen Enden und grauweißem Grunde der Ringel, Hüften braun mit weißen Schuppen, Schenkel unten weißlich, oben schwarz. Diese Farbe nimmt gegen das Ende an Breite zu und umgreift dicht vor der Spitze den Schenkel ganz. Spitze der Schenkel blaß, Schienen tief metallschwarz. Mit wenigen lichten Schuppen auf der Unterseite, Füße metallschwarz, Flügel metallschwarz beschuppt, Schwinger rotbraun, mit schwärzlicher blaßbeschuppter Keule, Länge 5—6 mm.



Fig. 27. Männlicher Geschlechtsapparat von Aëdes serus. Vergr. ungefähr 75 : 1.

Männchen mit schwarzen, grau widerscheinenden Fühlerborsten und schwarzen Tastern. Auf dem Hinterleib manchmal sehr wenig weiß.

Der männliche Geschlechtsapparat ist nach der Abbildung bei Howard, Dyar and Knab von dem von diantaeus kaum zu unterscheiden, von dem unsere Art aber in der Färbung sehr abweicht. Das Weibchen und die Larve sehen wiederum denen von aurifer ähnlich, doch sind hier die männlichen Geschlechtsapparate sehr verschieden. Von lateralis Mg. unterscheidet sich unsere Form durch das einheitliche, breite, schwarze Mittelband gegenüber zwei

gesonderten Streifen bei lateralis Mg., und mit lateralis nach Eckstein hat die Art sicher nichts zu tun, nach Ausweis der Larve.

Die Larve ist auf den ersten Blick von unseren anderen Aëdeslarven durch die sehr langen Fühler zu unterscheiden, die länger sind als der ganze Kopf, in der Mitte einen sehr langen Haarbusch tragen und am Ende lange Griffel. Die Stirnhaare (3/3) stehen einander genähert. Der Striegel hat ungefähr 10 scharfe Zähne in $1^1/_2$ Reihen, der Sattel ist vorn sehr hoch, hinten niedriger, im ganzen nur mäßig lang, das Ruder hat 4 Haare vor der Bürste, Kiemen etwas länger als der Sattel, Atemrohr mit ungefähr 16 Zähnen, von denen der letzte oder die letzten 2 gesondert stehen. Doch reicht auch mit ihnen der Kamm nicht über den Haarbusch, der sehr kräftig entwickelt ist, hinaus.

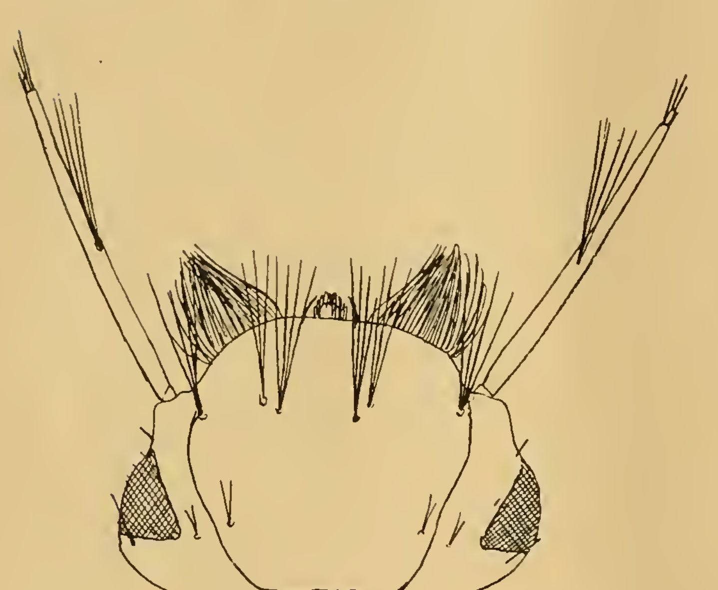


Fig. 28. Larvenkopf von Aëdes serus.

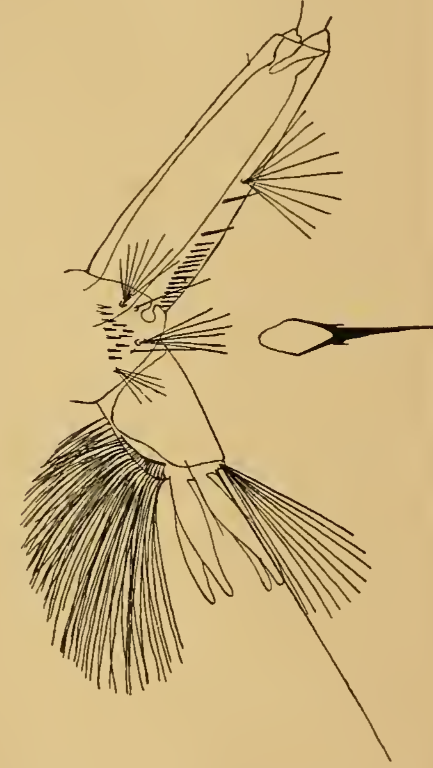


Fig. 29. Larvenhinterende von Aëdes serus. Daneben stark vergrößert eine Striegelschuppe aus der Mitte des Striegels.

Die Larven habe ich im Hochwalde an einer lichteren Stelle gefunden. Sie scheint nach dem geringen mir zur Verfügung stehenden Material Waldart und nicht so häufig wie die übrigen.

Die Brutzeit ist spät, sie fällt schon in die von cinereus. Die nemorosus waren schon verpuppt, so daß die Art wohl als später gelten kann als diese. Als ich noch einige späte Larven Ende Mai fangen wollte, wurde ich von den Weibchen mehrerer Waldarten stark gepisakt. Plötzlich erschien aber ein Lateralismännchen und überfiel ein auf meiner Hose suchendes Weibchen. Es war zwischen 3 und 4 Uhr. Einen Schwarm von Männchen konnte ich nicht ent-

decken, die Weibchen um mich waren aber so zahlreich, daß man ihre Note vernehmen konnte. Diese Überfälle durch Männchen wiederholten sich sehr zahlreich.

Zwei Tage später erschien, als ich an einer ähnlichen Stelle schon eine Stunde beschäftigt war, ein Schwarm von Männchen, ungefähr 100 Stück. Es war ungefähr 5½ Uhr. Hier spielte sich dann alles in der gewöhnlichen Weise ab.

4. Aëdes diversus: Theob. 1901, (6) = nigripes Zett. 1840.

Beschreibung.

Kopf in der Mitte mit weißgelben Sichelschuppen, an den Seiten mit breiteren, aber nicht helleren Schuppen, gegen die Augen mit hellerem Rande, Rüssel und Taster schwarz mit metallischem Glanz. Fühler: Grundglied schwarz mit weißen Schuppen, Geißel schwarz mit schwarzen Haaren und weißschimmerndem Flaum. Mittelrücken Grundfarbe licht golden, außen durch breitere Sichelschuppen an der Mittelfurche durch haarförmige hervorgerufen. Die Mittelwülste und Zungen mit feinsten, pechschwarzen Schuppchen, die im Licht von hinten rotgolden glänzen. Schildchen weißlichgolden beschuppt mit goldenen und schwarzen Borsten, Brustseite und Hüften schwarz mit gelb und weißen Schuppenflecken, Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite braunschwarz mit eingestreuten gelben Schuppen, die besonders in den Mitten der Ringel dicht stehen, helle Bänder am Grunde der Ringel meist vollständig, in der Mitte nach hinten ausgezogen, hellgelb, bilden mit den dichterstehenden hellen Schuppen der Ringelmitten eine Art mittleres Längsband über den Rücken, auch nach den Seiten sind die Querbänder ausgezogen. Unterseite weißlichgelb. Beine: Schenkel auf der Oberseite schwarz, dicht weiß gesprenkelt, Unterseite breit gelbweiß, Spitze dunkel. Schienen auf der Oberseite schwarz, licht gesprenkelt, Unterseite schmal weißlich, Füße schwarz, licht gesprenkelt, Kniefleck gelblichweiß, Flügel mit licht beschuppter Achsel, schwarz beschuppt, eingestreute lichte Schuppen, besonders an der einander zugekehrten Seite der Rand- und 1. Ader, auf der Hilfsader, der Wurzel der 4. und 6. Ader, Schwinger schwärzlich.



Fig. 30. Männlicher Geschlechtsapparat von Aëdes diversus. Vergr. ungefähr 75 : 1.

Männchen ebenso, doch sind die Ringel über dem Hinterleib sehr schmal und nicht in der Mitte ausgezogen, Taster schwarz mit lichteren Schuppenflecken

auf dem langen Glied und dem vorletzten und starken fuchsigen Haarbüschen, Fühler grauschwarz mit fuchsigem Widerscheine.

Durch ihre Größe von bis ungefähr 7 mm gehört sie zu den größeren Mückenarten unserer Heimat und fällt schon dadurch sofort unter den schwarzbeinigen Formen auf.

Daß diese Art nigripes Zett. ist, stütze ich: auf die Größe $3^1/_2$—$4^1/_4$ Lin., (also die Größe großer cantans 3—$4^1/_2$ Lin., nemorosus nur $2^1/_2$ bis 3 Lin. In unserer Fauna, soweit sie bekannt, kommt schon daher nur diversus in Frage), den Ausdruck cantanti affinis, eine Beobachtung der Übereinstimmung im Habitus, die mir auch stets aufgefallen ist, die Beschreibung des Weibchens, die sehr gut zu diversus stimmt; doch gibt es auch Weibchen mit fast schwarzem Hinterleib und mehr bräunlichen Binden sowie Männchen mit deutlichen oder fast fehlenden Binden. Die Brustbeschuppung ist bald mehr schwarz und grau mit unauffälligem Mittelstreif, bald sehr deutlich aus schwarzen und gelblichen Streifen zusammengesetzt.

Ich sehe also keinen Grund, an dieser Übereinstimmung zu zweifeln, sofern nicht das Fehlen von diversus in den Nigripes-Fangplätzen der älteren Forscher erwiesen würde.

Vorkommen.

Theobald hat diese Art von England beschrieben. Zetterstedt von Lapland und Grönland. Aus Dänemark gibt Meinert 1886 eine vorzügliche Abbildung der Larve unter der Bezeichnung nemorosus. Inzwischen ist sie, soviel ich weiß, von Goetgebuer für Belgien nachgewiesen. Edwards spricht sie für England als gemein an, 1913; der Ausdruck von Eckstein, „die Art wurde bisher nur in Belgien nachgewiesen“, ist daher mißverständlich.

1914 habe ich sie bei Hamburg zahlreich gefangen, ebenso bei Roevershagen bei Rostock i. M., bei Müritz, 1916 bekam ich ein Stück von Hela, wie ich in demselben Jahre in Danzig in der naturforschenden Gesellschaft berichten konnte. Eckstein fand die Art bei Straßburg häufig.

Eckstein weist darauf hin, daß sie der amerikanischen cinereoborealis Felt sehr nahesteht. In der Tat besteht eine auffallende Ähnlichkeit zwischen den Larven beider Arten darin, daß dieselben außer dem typischen Haarbusch des Atemrohres noch eine paarige Reihe von langen, starken Borsten jederseits dem Rücken des Atemrohrs entlang haben. Diese sind bei unserer Art meist einfach, bei der amerikanischen geteilt. Ferner hat die amerikanische Art unmittelbar über dem Kamm noch eine Reihe ganz kleiner Haarbüsche, denen bei der europäischen nur jederseits ein einziger Busch entspricht nahe dem Hauptbusch. Der Kamm ist bei beiden Arten durch weitgestellte Zähne über den Hauptbusch hinaus bis

fast ans Ende des Atemrohrs verlängert. Die Abbildung bei Eckstein stimmt nicht mit meinen Stücken, die im Striegel alle wenigstens eine Doppelreihe von Zähnen haben.

Theobald führt den Juni als Flugzeit an und erwähnt dann, daß Mr. Burton Männchen von Anfang Mai bis in die erste Hälfte Juni gefangen hat, was für eine ziemlich weit in den Sommer ausgedehnte Brutzeit spricht.

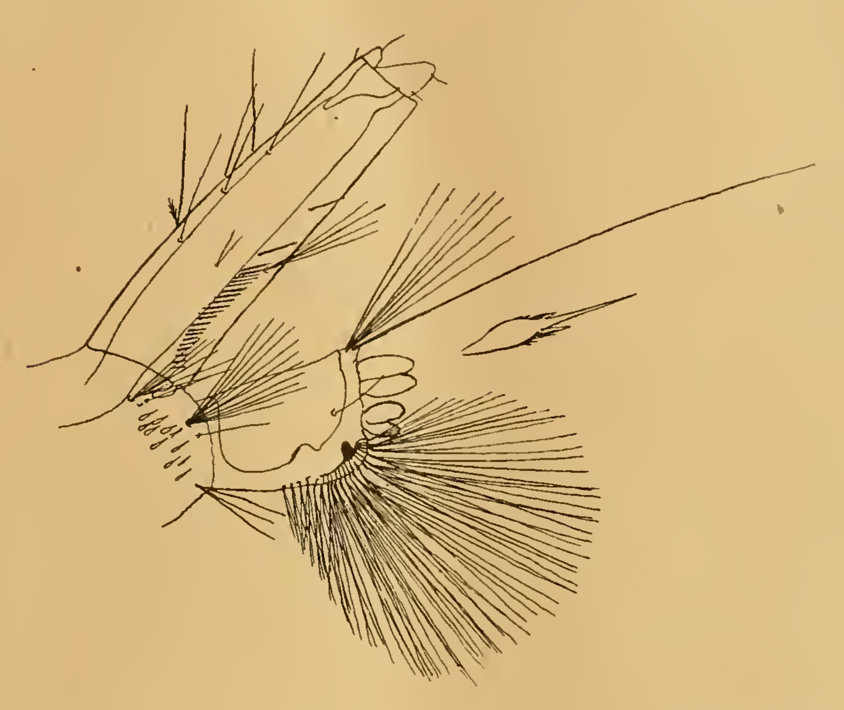


Fig. 31. Hinterende der Larve von Aëdes diversus. Daneben stark vergrößert eine Striegelschuppe aus der Mitte des Striegels.

Ich fing sie im Juni, Juli besonders an Knicks und in lichtem Walde. Sie sticht stark zu allen Tageszeiten im Schatten der Knicks und Gebüsche. Die Larven waren schon Anfang März kurz vor der letzten Häutung, sie werden also sicher teilweise als Larven durchwintern.

5. Aëdes nemorosus Mg. (Taf. III).

Sammelart „nemorosus“ auct. Hierher gehören u. a. concinnus Stephens, fusculus Zetterstedt 1838—40, sylvae Theob. 1901.

Unter dem Artnamen nemorosus sind zweifellos mehrere Arten zusammengefaßt, wie viele, läßt sich heute nicht sagen. Daß diese Sammelart in der Fassung, wie sie z. B. Schneider hat, sehr abänderlich ist, geht aus den Beobachtungen mehrerer Forscher

hervor. So unterscheiden Theobald und Schneider verschiedene Formen.

Meigen beschreibt nemorosus: B. I., S. 4.

Nemorosus.

Stirn rotgelb, mit weißem Augenrande, Rückenschild braungelb mit zwei schwarzen Längsstriemen, Hinterleib schwarzbraun mit weißen Ringen. Schenkel hellgelb mit brauner Spitze und silberweiß schillernden Punkten an den Knien; Schienen und Füße schwarzbraun, Schwinger blaßgelb, Flügel braunschuppig, Fühler des Männchens mit braunen, an der Spitze weiß schillernden Haaren; Taster schwarz. — Im Sommer in schattigen Wäldern nicht selten.

Es ist ganz auffällig, wenn man im Freien von „nemorosus" angefallen wird, daß man alsbald glaubt, an Habitus, Größe, Farbe, Angriffsart, nämlich ob hoch oben oder tief unten, verschiedenes Getier unterscheiden zu können, und doch hat man es dann tot oder halbtrocken, oft auch beschädigt zu Hause, so scheinen plötzlich alle diese Unterschiede geschwunden oder doch überbrückt.

Daß wir es hier mindestens mit zwei Arten zu tun haben, die sich so nahestehen, daß sie sich untereinander in der Natur noch reichlich kreuzen, aber doch als gute Arten angesprochen werden dürfen, dafür läßt sich vielleicht die oben Seite 17 angeführte Beobachtung (54) über die abnormen Weibchen von nemorosus anführen. Hat sich doch gezeigt, daß man künstlich Hermaphroditen erhalten kann durch Kreuzung von Arten, z. B. der Nachtpfauenaugen, und Weiterkreuzung der Nachkommenschaft. Man erhält so viel mehr geschlechtlich abnorm differenzierte Tiere, als sonst in der freien Natur vorkommen. Es ist nun auffällig, daß Edwards nicht nur an einer Stelle gleich vier solche Stücke beobachtete, von denen man danach wohl annehmen möchte, daß sie einer solchen Bastardbrut entstammten, sondern daß es bei dem Männchen, das Stiles und Horst 1889 blutsaugend bei Leipzig beobachteten, um dieselbe Art (Culex nemoralis) handelt. Es wäre also vielleicht auch unser Objekt in dieser Hinsicht ein sehr dankbares für Versuche, wenn wir erst die in nemorosus enthaltenen Arten getrennt haben und die Zuchtbedingungen besser beherrschen; es ist keineswegs ausgeschlossen, daß wir von dieser Form mehrere Generationen im Jahr ziehen können und so sehr viel rascher arbeiten können als mit Nachtpfauenaugen.

Ich gebe hier zunächst eine Übersetzung von Edwards Beschreibung der drei abnormen Stücke, die ich wegen des allgemeinen Interesses, das sie bieten, gern in die deutsche Literatur übernehmen möchte.

Stück A. Linker Fühler wie beim Männchen, normal. Rechter Fühler mit etwas schmälerem Grundglied als beim Männchen. Die folgenden elf Glieder kürzer, dicker und haariger als beim Weibchen, aber mehr diesem Geschlecht ähnlich. Die letzten beiden Glieder etwas verlängert, aber zusammen kaum länger als das vorletzte Glied des linken Fühlers. Linker Taster ungefähr halb so lang wie der Rüssel, an der Spitze verdickt, abgebogen und haarig. Rechter Taster wie beim Weibchen, regelrecht. Hypopharynx wie beim normalen Weibchen, beide Mandibeln fehlen. Linke Maxille normal; rechte vorhanden, aber abnorm dünn. Linke Vorderklauen männlich, rechte weiblich, linke Mittelklaue weiblich, rechte männlich. Genitalien männlich, völlig normal.

Stück B. Linker Fühler mit Grundglied wie beim Weibchen; folgende zehn Glieder sehr kurz und langhaarig, aber nicht von echt männlichem Charakter; letzten drei Glieder gestreckter und mehr weiblich im Aussehen. Rechter Fühler ähnlich, aber viel weniger haarig und die letzten sieben Glieder beinahe typisch weiblich. Linker Taster ungefähr ein Drittel so lang wie der Rüssel, Endglied weit größer als beim Weibchen, oval, aber nicht sehr haarig. Rechter Taster ähnlich, etwas kürzer. Hypopharynx, Mandibeln, Maxillen regelrecht (weiblich). Innere linke Vorderklaue länger als die äußere, aber kürzer und gerader als beim Männchen. Rechte Mittelklaue normal (weiblich). Genitalien weiblich, völlig normal.

Stück C. Linker Fühler ähnlich dem von Stück B, doch das drittletzte Glied kürzer. Rechter Fühler wie der linke. Linker Taster ähnlich dem von Stück B. Rechter Taster etwas länger und haariger als der linke, Hypopharynx, Mandibeln und Maxillen normal (weiblich). Vorderklauen weiblich, innere Klaue der Mittelfüße etwas länger als die äußere, die des linken Beines ohne Zähne. Genitalien normal weiblich.

Von nemorosus fand Galli-Valerio bereits im September und Oktober reichlich Larven.

Die hier zusammengefaßten Formen gehören zweifellos zu den größten Plagegeistern unserer Wälder und Parks.

Bergmann berichtet aus einer norwegischen Sommerfrische,

daß eine Person abends mehrere hundert Nemorosusstiche an Kopf, Hals und Händen und am unteren Teile der Arme zu haben pflegte, Kinder, die barfuß gingen, vielleicht tausende.

Die Reaktion der neuen Ankömmlinge war die gewöhnliche, die bei Einheimischen sehr gering, später aber trat bei dem Autor fast völlige Immunität ein, indem ein nach wenigen Stunden verschwindender kleiner roter Fleck die einzige Folge der Stiche war. Dasselbe habe ich an mir beobachtet.

So allgemein bekannt also der Name „Culex nemorosus" ist, so schwer ist es, festzustellen, was bei den einzelnen Autoren damit gemeint ist. Für Meinerts Bild fanden wir diversus. Daß Grünbergs nemorosus mit dieser Form oder ihren nächsten Verwandten nichts zu tun hatte, beweisen seine Bilder der männlichen Geschlechtsorgane, der weiblichen Klauen und der Larve (129). Zu den älteren Beschreibungen passen oft mehrere Arten, dazu sind Arten dieser Gruppe neu aufgestellt — terrieï, sylvae, nigrina, salinus — oder älteren neue Stücke zugeordnet: nigripes. Gut gekennzeichnet sind salinus und terrieï; soweit die Beschreibung der Mücke in Frage kommt, ist nigrina bisher nicht wiederzuerkennen.

Die Arten dieser Gruppe sind an den meisten Orten in der Hamburger Gegend und in Mecklenburg im Sommer bis in die Hundstage bei weitem das Hauptheer der Quälgeister, nur von cantans hier und da überwogen.

Welche Unstimmigkeit herrscht, davon überzeugt man sich leicht, wenn man die Beschreibung der Nemorosuslarven bei Edwards oder de Mejere mit denen von Schneider vergleicht, nach ersteren hat sie wenige scharfe Dornen im Striegel, nach des letzteren Abbildung sehr zahlreiche stumpfe.

Aëdes nemorosus Mg. 1818 (Taf. III).

Beschreibung.

Kopf in der Mitte mit hellgoldenen Sichelschuppen, an den Seiten mit rahmgelben flachen Schuppen, gegen die Augen mit lichterem Saum, Rüssel braunschwarz, Taster schwarz mit einzelnen blasseren Schuppen, mit sehr deutlichem Endglied, schneidet mit Ende des dritten Fühlergeißelgliedes ab, Fühler Grundglied ledergelb, mit lichten Schuppen, Geißel schwarzbraun mit schwarzen Borsten und feinen weißschillerndem Flaum. Mittelrücken dunkelgolden beschuppt. Die Mittelfurche und die hinteren Enden der Seitenfurchen mit haarförmigen kupferbronzenen Schuppen. Schuppen gegen Ränder der Brust breiter und lichter.

Die Schuppen auf den Mittelwülsten und Zungen viel feiner und kürzer und dunkler, besonders die auf dem Mittelwulste meist schwarz. Vor dem Schildchen und über der Flügelwurzel goldene Borsten. Schildchen mit rahmgelben Schuppen und goldenen Borsten, Brustseite weißlich beschuppt, Seite der Vorderbrust mehr gelblich, Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite dunkel braunschwarz, helle Bänder am Grunde der Ringel weiß, oft mit rostigem Anflug, zu Seitenflecken besonders an den hinteren Ringeln ausgezogen. Unterseite weißlich. Beine: Schenkel auf der Oberseite dunkel, auf der Unterseite licht beschuppt, Schienen auf der Oberseite und Unterseite schwarzbraun licht gesprenkelt, Füße schwarzbraun, Knieflecke blaß, Flügel schwarzschuppig, Achsel mit einigen blassen Schuppen, Grund der Randader und 1. Längsader sowie 6. Ader mit lichten Schuppen, Schwinger braun, weiß beschuppt. 5 mm.

Die Art ist etwas abänderlich, insofern die dunkeln Streifen auf dem Rücken stark oder weniger deutlich sein können. Die Beschuppung der dunkeln Striemen ist in vielen Stücken sehr kurzhaarig, pechschwarz und bildet mit der Beschuppung des Mittelstreifens einen sehr scharfen Gegensatz. In anderen Stücken ist sie länger und von der Beschuppung des Mittelstreifens oft wenig verschieden. Die hinteren Streifen sind sehr verschieden deutlich. Die Grundbehaarung ist mehr kupferig oder lichter golden und kann an den Seiten geradezu ins Graue fallen. Die Binden können auf dem Hinterleib bald mehr weiß, deutlich graulich oder rostgelblich angeflogen sein.

Männchen: Fühler schwarz mit lichten Ringeln und grauen, manchmal leicht fuchsigem Widerschein auf den Haaren, Taster ganz schwarz.

Die Art läßt sich besonders an den weiblichen Stücken sehr schwer genau von Verwandten unterscheiden.

Zur Abgrenzung von der folgenden Art eignet sich wohl am besten die Form der Binden auf dem Hinterleib, die bei sylvae in der Mitte sehr verengt sind, breite Seitenflecke bildend, während sie bei nemorosus ungefähr gleich breit über den Rücken des Abdomens wegziehen.

Larve.

Diese Art scheint uns der Meigenschen Beschreibung am besten zu entsprechen. Ihre Larve ist die von Schneider und Eckstein abgebildete.

Der Kopf trägt meist ungespaltene Stirnhaare, der Striegel über 50 lange Schuppen mit stumpfem gezahntem Hinterrand, Fig. 40b. Im Kamm der Atemröhre, die ungefähr $2^1/_2:1$ lang ist, oft noch kürzer ist, treffen wir ungefähr 22 Zähne, der Sattel des letzten Ringels umgreift den Ringel nicht, das Ruder hat vor der Bürste noch in der Regel drei Borstenbüsche. Kiemen sehr lang, länger als das Endsegment, überragen deutlich das Ende des Atemrohres und sind leicht pigmentiert (256, 257).

Auch die Larve ändert erheblich ab, das betrifft vor allem die Länge der Kiemen, des Atemrohres, die Länge der Striegelzähne und deren Zahl, doch konnte ich mich bisher nicht überzeugen, daß es sich hier um mehrere gute

Arten handelt, besonders da das Verhalten der betreffenden Merkmale unter Umständen an beiden Körperseiten verschieden ist, so kann die Zahl der Striegelschuppen auf der einen Seite doppelt so groß sein wie auf der anderen. In den männlichen Geschlechtsorganen habe ich bisher ebensowenig deutliche Unterschiede erkennen können. Die Abbildung bei Eckstein ist verkehrt, wenigstens steht bei allen meinen Stücken das kleine Borstenpaar am Ende des Atemrohrs auf der Dorsalseite, wo es Schneider auch richtig abbildet. Wenn Eckstein dieses Haar „Dorn" in der Bestimmungstabelle als Merkmal zur Abgrenzung von nemorosus gegen cantans nigrina, dorsalis und lateralis nimmt, so ist das ein Irrtum. Das Haar kommt bei allen mir bekannten Aëdesarten, wahrscheinlich bei den meisten Culiciden an derselben Stelle vor.



Fig. 32. Typischer Nemorosus- und Cantansbrutplatz. (Nach Mühlens) (Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 16, Beih. 1.)

Lebensweise.

Die Art ist im Frühjahr in den vorübergehenden und ausdauernden Gewässern ungeheuer häufig. Schon am 13. März 1919 fand ich ein erwachsenes Stück, so daß ich annehme, daß auch hier einzelne Larven bereits im Herbst ausschlüpfen und durchwintern. Ganz junge Larven waren 1920 schon im Januar vorhanden. Besonders scheint sie blätterigen Grund zu lieben. So erscheint sie in Pfützen im Buchenhochwald in Massen. Die Verpuppung aller Larven an einem und demselben Orte geschieht oft

sehr gleichzeitig. So fand ich z. B. am 21. April 1919 auf einem Graben im Gebüsch unter Eichen einen förmlichen Überzug von alten Häuten der Larven dieser Art, die sich in ungeheuren Scharen in den letzten zwei Tagen verpuppt hatten.

Sehr wichtig ist es, daß die Art ein oberflächliches Austrocknen ihrer Brutgewässer überdauern kann. Die Waldtümpel bei Wohldorf, die am 17. April noch von Nemorosus-Larven wimmelten, waren am 21. April trocken, wenigstens oberflächlich. Beim Betreten machte sich ein Quutschen bemerkbar. Unter den trockenen oberflächlichsten Blättern lagen bald Blätterschichten, die ganz naß waren, und hier zwischen die Blätter gelagert fanden sich Unmengen von Nemorosus-Larven und -Puppen, Stücke in der Verpuppung und ganz frische Puppen, so daß man den Eindruck hatte, die Entwicklung ganz großer Larven gehe fast ungestört weiter. Kleine Cantans-Larven waren dazwischen.

Die typische Form finde ich besonders im Buchenhochwald, was wohl mit am meisten dafür spricht, daß sie richtig mit Meigens nemorosus gleichgesetzt ist. Die Larve lebt: 1. in den Tümpeln oder Pfützen, die sich in flachen Mulden auf dem Waldgrund bilden und ganz mit Buchenlaub bekleidet sind; 2. in Gräben usw. am Rand von Wäldern, Gebüschen, Knicks; 3. bruchartigen kleineren Stellen im Hochwald; 4. in Wasserlöchern und Gräben im Kiefern- und Fichtenwald; 5. überwiegendem Bruchgelände.

In 1. ist sie mit cantans allein vergesellschaftet, in 3. fand ich sie mit serus und diversus und cantans, in 4. ziemlich allein, in 2. mit morsitans und sylvae.

Die Art entwickelt sich schon ziemlich früh — die erwähnten Massenverpuppungen traten ja 1919 schon Ende April bei Hamburg ein —, also neben diversus als erste in unserer Mückenfauna, sie dürfte in den ersten warmen Tagen schlüpfen und ist von Mitte Mai ab sehr angriffslustig.

Die Art kommt nach der vorliegenden Literatur vor im Elsaß, bei Bonn, überall in den Wäldern bei Hamburg und in der Rostocker Heide, bis dicht an die Küste, bei Danzig, Lübeck, Schwerin i. M. Wahrscheinlich ist sie an den geeigneten Stellen in ganz Europa gemein, doch ist bei der ungenauen Trennung von der folgenden Art darüber nichts zu sagen. Am Balkan fand ich sie am Dobropolje in 1500 Meter Meereshöhe, ob sich Galli-Valerios Angabe, daß sie in der Schweiz noch bis 2340 Meter geht, auch auf diese Art bezieht, kann ich nicht entscheiden.

6. Aëdes sylvae Theob. 1901
= nemorosus Edwards 1912 u. a.

Beschreibung.

Kopf in der Mitte mit goldenen Sichel- und Gabelschuppen, an den Seiten mit großen Flecken breiter lichtgoldener Schuppen, gegen die Augen kein wesentlich hellerer Rand, Rüssel tiefglänzend schwarz, Taster tiefschwarz ohne lichtere Schuppen, Fühler dunkelbraun mit schwarzen Haaren und lichtem Flaum. Mittelrücken mit dunkeln goldenen derben Sichelschuppen als Grundkleid, die gegen das Schildchen hin und gegen die Brustseite breiter und etwas lichter werden. Gebiet der Mittelwülste mit viel feineren kupfrigen Schuppen, entlang der Mittelfurche springt von vorn und hinten eine kleine Zunge, der größeren lichteren

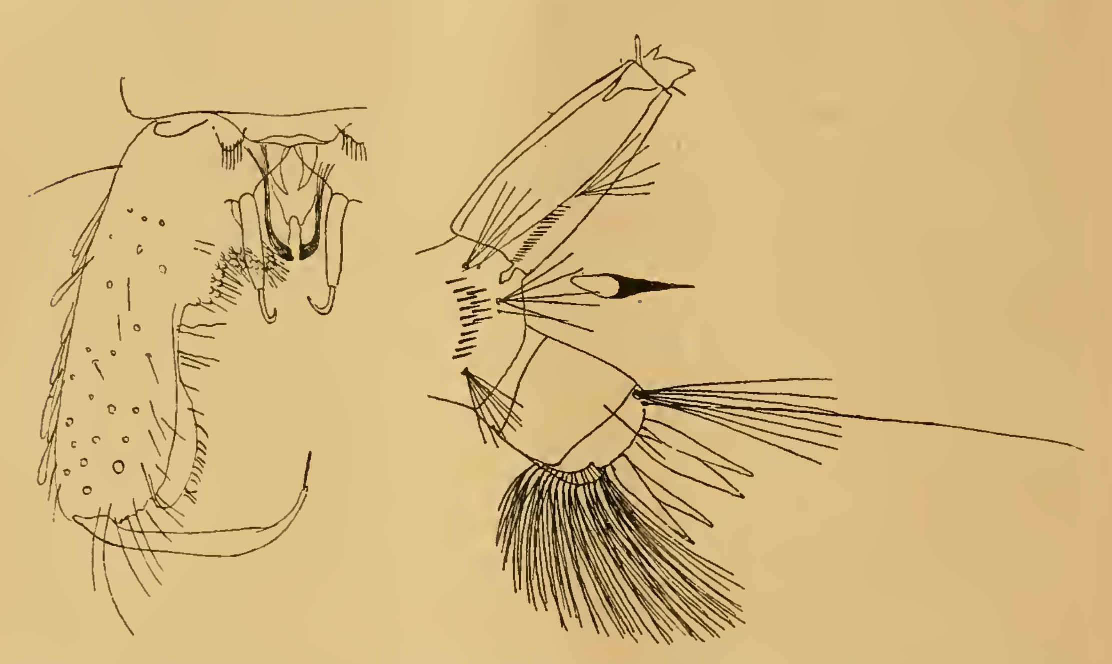


Fig. 33. Männlicher Geschlechtsapparat von Aëdes silvae. Vergr. ungef. 75:1.

Fig. 34. Larvenhinterende von Aëdes silvae. Daneben eine mittlere Striegelschuppe stärker vergrößert.

Schuppen in den Mittelschild ein, den Zungen entsprechen zwei weitere Stellen dunklerer, feinerer und dünnerer Schuppen, die aber viel länger sind als die der mittleren Bahn. Reichlich schwarze und goldene Haare, Schildchen mit goldenen Sichel- und Haarschuppen und goldenen Borsten. Brustseite mit gelbgrauen und weißlichen Schuppenflecken. Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite tiefglänzend schwarz, helle Bänder am Grunde der Ringel in der Mitte stark eingezogen, oft bis zur Unterbrechung, besonders auf den hinteren Ringeln, an den Seiten sehr kräftige Seitenflecke bildend, Unterseite weißlich. Beine: Schenkel auf der Oberseite tiefschwarz mit wenig eingestreuten lichteren Schuppen, Unterseite gelbweiß, Spitze ringsum dunkel, Schienen auf der Oberseite tiefglänzend schwarz und Unterseite lichter beschuppt, Füße tiefschwarz, Knieflecke gelblich gegen die sehr dunkle Beinfarbe deutlich kontrastierend, Flügel mit wenigen hellen Achselschuppen, Grund der Randader und der 1. Längsader sowie 5. Ader meist

ebenso schwarz wie die übrigen Flügelschuppen. Schwinger braun mit weißen Schuppen. 5—6 mm.

Männliche Taster ganz glänzend schwarz, Fühler schwarz mit grauen Ringeln und ganz schwarzer oder nur eine Spur fuchsiger, lichter widerscheinender Behaarung. Die Beschuppung des männlichen Hinterhauptes und der Brust kann lichter, weißlicher sein.

Häufig, besonders bei bestimmter Beleuchtung erzeugt das Licht auf den Schuppen im Bereich mit Mittelfurche einen stark deutlichen goldenen Widerschein, so daß der breite schwarze Mittelfleck durch eine schmale goldene Linie in zwei Streifen aufgelöst erscheint. In anderen Stücken erscheinen hier einige feine, etwas längere goldene Schuppen, so daß ein wirklich feiner Längsstreifen zustande kommt. In anderen Stücken ist der Goldglanz der Mittelbahn stärker und ihre Haare länger, es kann dann unter der Lupe der Streifen an der Mittelfurche breit golden erscheinen und nur noch zwei schmale dunklere Streifchen überlassen. Unterm Mikroskop verwischen sich diese Unterschiede, aber auch die Abgrenzung der ganzen Mittelbahn. Die Unterbrechung der weißen Hinterleibsbinden ist oft so stark, daß man an die Beschreibung von lateralis erinnert wird.

Die Larve hat ein etwas längeres Atemrohr als die vorhergehende, mit 16 in ungefähr gleichen Abständen stehenden Zähnen, der Striegel weist von 8 bis 24 scharfe Dornen auf, die bald fast in einer Reihe stehen, bald einen deutlichen dreieckigen Fleck bilden. Das Afterglied hat ziemlich lange Kiemen und eine Bürste von ungefähr 16 Borsten mit meist 2 weiteren Borstenbüscheln davor, der Sattel umgreift das ganze Segment und ist vor der Bürste tief ausgerandet, er ist sehr kurz.

Synonymie.

Diese Art ist der nemorosus von de Mejere und Edwards. So auffallend es ist, daß Edwards den geschlossenen Sattelring nicht erwähnt, so ist es doch wohl kaum anders möglich, als daß er diese Form vor sich hatte, da alle anderen Merkmale genau passen. Es ist daher kein Wunder, daß er die Art sylvae von Theobald nicht anerkennt, denn nach der Beschreibung ist eben sylvae offenbar diese Art.

Auf die mit völlig bronzener Brustbehaarung versehenen Stücke stimmt die Beschreibung von Theobald auch recht gut.

Lebensweise.

Wir erwähnten die Larven schon aus Bruchtümpeln, das ist aber nicht ihr Hauptplatz, Tümpel auf Heidegrund, zwischen dem Gras anmooriger Stellen, auch in Torfmoorgräben zwischen Gras und Fadenalgen an Stellen, wo nur niedrige Weiden und Zwergbirken wachsen, sind ihre Lieblingsplätze. Wenn sie also auch im Walde vorkommt, so scheint sie mir außerhalb doch sehr viel häufiger.

Durch den völlig abweichenden männlichen Geschlechtsapparat ist sie leicht von nemorosus zu unterscheiden.

So sehr nun auch dieser und die Larve von nemorosus verschieden sind, so muß ich doch gestehen, daß man leicht weibliche Stücke findet, von denen ich nicht sagen kann, ob es nemorosus oder sylvae ist.

Die Art ist wie nemorosus sehr blutgierig, fliegt dreist an und sticht auch bei Tage heftig.

Sicher bekannt ist sie danach aus den Niederlanden, England, Skandinavien, der Gegend von Danzig, Rostock, Hamburg. Auffällig ist, daß sie im Elsaß nicht beobachtet wurde. Ecksteins Beschreibung von lateralis Mg. würde zu dieser Larve passen, und seine Larvendiagnose im Bestimmungsschlüssel läuft auch darauf hinaus. Doch ist es merkwürdig, daß er das auffälligste Merkmal, den ringförmig geschlossenen Sattel, nicht erwähnt haben sollte, auch stimmen viele Erwachsene schlecht zu Meigens Beschreibung von lateralis. Unter nigrina kann sie sich nicht gut verbergen, denn die Kiemen sind wohl manchmal fast so lang wie das Atemrohr, übertreffen dasselbe aber nicht, und eine so schöne einfache Reihe von Dornen zeigt ihr Striegel auch nicht. Auch ist es ja eine altbekannte Form, wenn sie auch mit unter nemorosus ging.

7. Aëdes Gallii n. sp.[1]).

Galli-Valerio und Rochaz de Jongh (104) schreiben: Fühler, Rüssel und Taster sind schwarz, der Thorax schwarz mit feinen gelblichen Haaren, die Flügel rauchfarben, die Beine schwarz, das Abdomen weiß und schwarz geringelt. Den Autoren ist sie als dunkler nemorosus aufgefallen. An den mir zur Untersuchung freundlichst überlassenen Spiritusstücken konnte ich die für salinus so bemerkenswerten helleren Schuppen auf den Flügeladern, an den Oberseiten der Schenkel und Schienen sowie an den dunklen Teilen der Hinterleibsringe nicht auffinden. Über die Breite und Form der weißen Ringel, ob an den Seiten ausgezogen (wie mir schien) oder in der Mitte, sowie über die genaue Zeichnung des Brustkorbes, ob noch dunkle Striemen vorhanden, konnte ich an den Stücken nichts Sicheres ermitteln.

---

[1]) Das Material dieser Art, Männchen, Weibchen und Larven, danke ich der Güte von Prof. Galli-Valerio, dem ich hier meinen besonderen Dank aussprechen möchte.

Die männlichen Geschlechtsorgane unterscheiden sich von nemorosus leicht durch den stark geflügelten Anhang der Harpagonen sowie durch den starken Absatz in deren Stamm. Gegenüber salinus tritt auch das letztere Merkmal hervor. Der Anhang der Harpagonen ist bei jenen auch viel länger gestielt, d. h. der Flügel springt erst viel weiter gegen die Spitze zu vor.

Die Larve hat ziemlich kurze Fühler mit sehr langem Haarbusch. Scheitelhaare drei- und fünfteilig (salinus 2, 3), Striegel

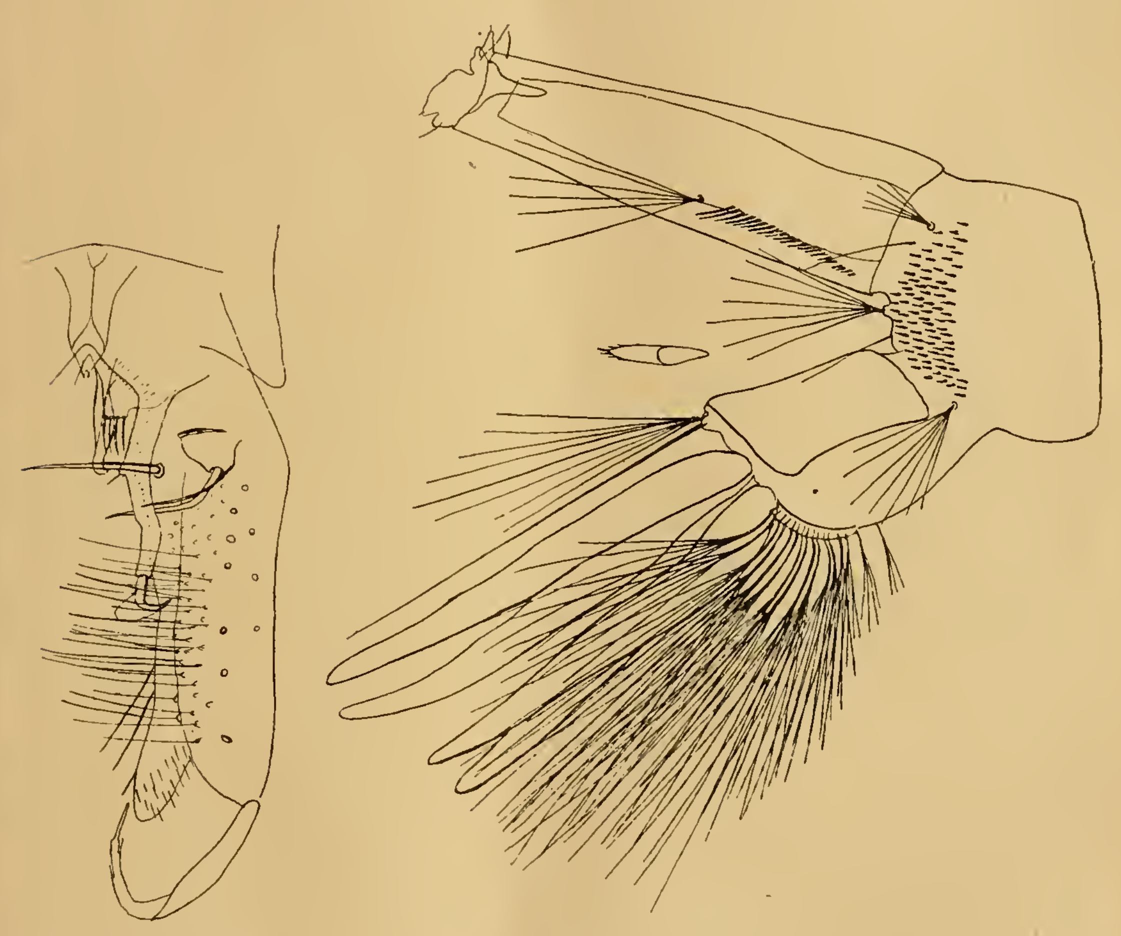


Fig. 35. Männlicher Geschlechtsapparat.

Fig. 36. Larvenhinterende von A. Gallii.

mit ungefähr 50 Dornen, welche spitzer sind als die von Salinus. Atemrohr ungefähr dreimal so lang als breit mit ungefähr 20 großen und fünf kleinen in gleichen Abständen stehenden Pektenzähnen, der Haarbusch steht hinter dem Kamm dicht vor der Mitte des Rohres etwa, siebenteilig und von ungefähr der halben Rohrlänge. Ruderformel anscheinend 17 + 1. Kiemen schmal, länger als das Atemrohr (ohne dessen Klappen).

Über das Vorkommen der Art schreiben die Entdecker:

„Am 21. Juli 1906 war es uns im kleinen See von Rógneda (2390 m. üb. d. M. im Veltlin) möglich, einen Einblick in das Leben und Treiben der Culiciden der Alpenseen zu tun. Dieser See ist ganz umgeben von Geröllhalden, die aus großen Schieferblöcken bestehen; die Ufer sind senkrecht und jeder Vegetation bar. Im See selbst ist keine Pflanze zu finden; der Grund besteht aus Schieferblöcken und Sand ohne etwas Pflanzliches. Trotzdem war dieser See äußerst reich an Larven und Puppen von Culex. Wir konnten uns nicht erklären, von was die Larven in solch reinem Wasser leben konnten; bei näherer Beobachtung sahen wir sie aber häufig den Schieferblöcken sich nähern, den Kopf gegen diese haltend und rasche Bewegungen mit dem Vorderteil des Körpers machen. Die Schieferblöcke waren mit einer kaum bemerkbaren, braunen Schicht überzogen. Durch Abkratzen der Blöcke ließ sich von dieser Schicht etwas lösen, und mikroskopisch konnte man erkennen, daß die braune Schicht aus Algen bestand. Die Untersuchung des Darminhaltes der Larven zeigte das Vorhandensein einer Menge Algen wie auch einiger beweglicher, sehr langer Bazillen. Diese Larven hatten eine gelbliche Farbe, der Kopf, das letzte Glied und die Atmungsröhre waren schwarz. Die Puppen waren fast schwarz auf der Oberseite, gelblich auf der Bauchseite; sie schwammen mit größter Geschwindigkeit umher.“

Larve sowohl wie der männliche Geschlechtsapparat kennzeichnen diese Art unter den einheimischen so deutlich, daß ich kein Bedenken trage, sie als neue Art aufzuführen.

8. Aëdes terrieï Theob. 1903.

Kopf in der Mitte mit sichelförmigen, gelblichweißen Schuppen und schwarzen Gabelschuppen, an den Seiten mit flachen, fast weißen Schuppen, gegen die Augen weiß gerandet, Rüssel lang, schlank, braunschwarz. Taster braunschwarz mit einzelnen lichten Schuppen, Fühler am Grunde lederbraun mit weißen Schuppen auf dem Grundglied, sonst schwarzbraun mit schwarzen Haaren und weißschimmerndem Flaum, Mittelrücken mit weißen Sichelschuppen und goldenen Haarschuppchen, letztere überwiegen in der Mitte stark, ein breites goldenes Mittelband bildend, das mehr oder weniger deutlich ist, an den Seiten treten sie gegen die weißen Schuppen zurück, ebenso gegen das Schildchen, überwiegen dagegen wieder auf den Zungen. Schildchen mit starken weißen Sichelschuppen, Brustseite und Hüften schwarz mit grauweißen Schuppenflecken, Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite tief schwarzbraun, helle Bänder am Grunde der Ringel breit gelbweiß, Unterseite fast ganz weiß beschuppt. Beine: Schenkel auf der Oberseite schwarzbraun, gegen die Spitze hin breiter und tiefer dunkelgefärbt, an den Hinterbeinen nur der Endteil dunkel, überall mit eingestreuten weißlichen Schuppen, die gegen die Spitze seltener werden. Unterseite weißgelb,

Schienen auf der Oberseite schwarzbraun mit eingestreuten gelbweißen Schuppen, und Unterseite weißgelb, Füße schwarzbraun mit eingestreuten lichten Schuppen, Kniefleche gelbweiß, Flügel mit weißen Schuppen auf der Achsel und ebensolchen entlang der Rand-, Hilfs- und 1. Ader reichlich eingestreut, Schwinger rötlichgelb mit schwarzem Knopf und weißer Beschuppung.

Die weißen und goldenen Schuppen der Brust können in ihrem gegenseitigen Mengenverhältnis recht wechseln. Die weißen Schuppen werden an den Tastern manchmal vermißt, auch ist die Menge, in der sie auf den Flügeln auftreten, schwankend, oft sind es nur einige wenige. Am Rüsselgrunde beobachtete ich nie helle Schuppen, doch scheint mir das bei der ganzen Abänderlichkeit der Art nicht ausreichend, sie terrieï gegenüber als neue Art zu bezeichnen.

Die Taster des Männchens sind in den Endgliedern kaum verdickt, deutlich länger als der Rüssel, das zweite, lange Glied ganz weißlich bis auf einen schwarzen Ring in der Mitte und die Unterseite des Endes. Das dritte Glied ist auf der Unterseite dunkel, dicht über dem Grunde auch oben. Dann folgt ein breiter Fleck weißer Schuppen, die sich mehr und mehr zerstreuen, aber vereinzelt noch auf dem Endglied vorkommen.

Behaarung der Taster und Fühler mit lichtfuchsigem Schimmer. 6 mm.



Fig. 37. Männlicher Geschlechtsapparat von Aëdes terriei. Vergr. ungef. 75 : 1.

Die Art ändert auch sehr ab. Die dunkel gefärbten Stücke zeigen einen ganz braunen Brustkorb mit nur zwei lichtgoldenen Flecken an der Furchenkreuzung, die besonders in der Ansicht von vorn auffallen. Bei weiteren Stücken tritt eine feine Linie auf, welche, dem hinteren Abschnitt der Seitenfurche folgend, bis an den hellen Fleck reicht, und die ganze Färbung fällt etwas mehr ins Weißliche, und von da ab geht eine volle Reihe von Übergängen zu den Stücken, wie sie oben beschrieben sind. Auch die Zahl der lichten Schuppen auf den Flügeln ist bei den hellen Stücken viel größer als bei den dunklen. Es ist wohl verständlich, daß ich zuerst glaubte, bei den dunklen Stücken eine neue Art vor mir zu haben. Aber da ich weder an den männlichen Geschlechtsorganen, noch an den Larven durchgehende Unterschiede auffinden kann, muß ich doch annehmen, daß auch hier erhebliche Variationsbreite vorliegt. An der Gleichheit mit Theobalds Art

habe ich keine Zweifel. Der von Edwards vorgeschlagenen Gleichsetzung mit salinus kann ich mich nicht anschließen.

Bezüglich nigrinus könnte man auf Gleichheit schließen, da der weißlich bereifte, in der Mitte gelbliche Brustkorb ja sehr wohl von Eckstein kurz als graugelb bezeichnet sein könnte, aber die starke Beimischung heller Schuppen, die schon bei schwacher Lupe auffällt, widerspräche der Angabe, daß sich die Form durch tieferes Schwarz selbst von ornatus unterscheide, das Tier macht umgekehrt einen mehr gräulichen Eindruck. Auch wäre nicht wahrscheinlich, daß die Autoren das auffallendste Merkmal, die weißen Flecke an den männlichen Tastern nicht erwähnt haben sollten.

Lebensweise und Vorkommen.

Fangplätze in lichten Wäldern mit reichlich Erlen oder Kiefern, meist in der Nähe der See. Die Art kam von Warnemünde bis Müritz mit salinus vergesellschaftet vor. Der Fangplatz des einzigen bisher von Theobald in England erhaltenen Stückes ist Dartfort, Kent, das auch als Fangplatz für salinus erwähnt wird. Das entspricht der biologischen Vergesellschaftung der Art in Deutschland und einer Vorliebe für die Meeresküste.

Die Tiere flogen im Juni und Anfang Juli und stachen bei Tage sehr gern.

Fundplätze sind bisher bekannt: Danzig, Westerplatte, Bohnsack, Bankau bei Danzig, Warnemünde, Müritz, Schwerin i. M., Israelsdorf bei Lübeck, Cuxhaven, Altengamme bei Hamburg, Dartfort, Kent.

Larve.

Die Larve gehört zur Nemorosus-Gruppe. Es umgreift der Sattel also das letzte Segment nicht. Die Kiemen sind sehr kurz, fast stummelförmig. Vor der Bürste aus ungefähr 15 Haarbüschen stehen noch 2 solche. Die Kammzähne sind an Zahl 16, sie sind gleichmäßig gestellt und erreichen nicht die Mitte des Atemrohrs, das ungefähr $2^1/_2$ mal so lang als breit ist. Der Striegel hat im unteren Teil scharfe Zähne, im oberen Teil werden sie mehr gerundet und vielspitzig. Ihre Zahl beträgt ungefähr 24 in 3 Reihen.

Die Fühler sind kurz, ganz dunkel, die Stirnhaare haben die Formel 1/1.

Die Larven kommen besonders in Salzmarschen vor, und zwar anscheinend noch lieber in der Nähe der Wald- und Gebüschränder, wo die alten Blätter noch im Wasser faulen, als in den ganz offenen Wiesen. Die Larven scheinen früh zu sein und denen der meisten Arten, außer nemorosus und diversus, voranzugehen. Die Art ist

nicht an die Salzmarschen gebunden wie die Stücke von Danzig, Bankau, Israelsdorf und Altengamme, zeigen vor allem aber das sehr häufige Vorkommen in den Wiesen am Schelfwerder und im Ramper Moor bei Schwerin i. M. Auf der anderen Seite muß jedoch gerade bei diesen, die Salzmarschen liebenden Arten, bedacht

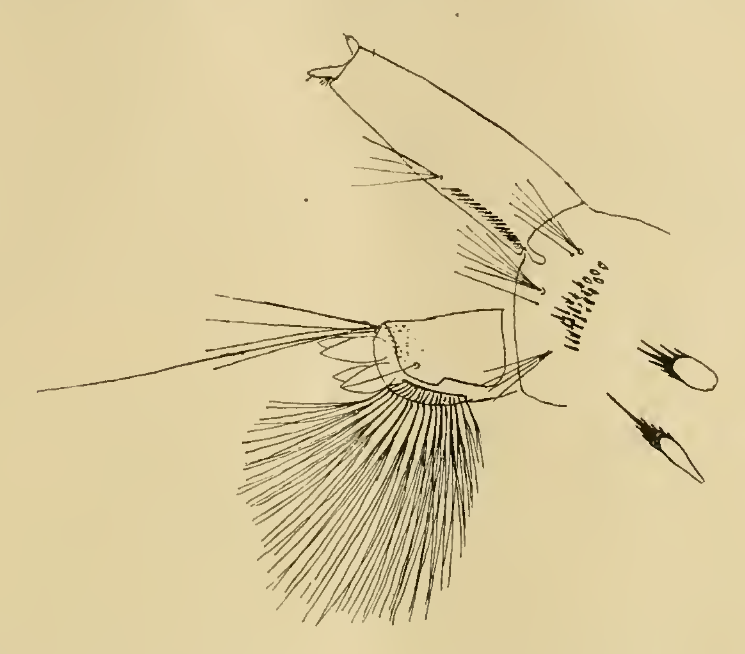


Fig. 38. Hinterende der Larve von Aëdes terriei. Daneben einer der obersten und einer der untersten Zähne des Striegels.

werden, daß sie die weit wandernden sind, von denen Seite 19 die Rede war. Die ersten Mücken kamen schon in den ersten Maitagen aus, im Juli habe ich die Art noch gefunden. Darüber hinaus kann ich wegen ungenügender Beobachtung nicht urteilen, ebensowenig, ob die Art zu mehreren Generationen neigt oder nicht.

9. Aëdes salinus Fic. 1896.

Beschreibung.

Kopf in der Mitte mit dunkelgoldenen Schuppen. Beiderseits neben der Mitte ein dunklerer Fleck, an den Seiten mit weißlicheren, aber noch deutlich gelben flachen Schuppen in nicht großer Ausdehnung, gegen die Augen golden gerandet, Rüssel schwarz mit einzelnen hellen Schuppen, Taster schwarz mit einzelnen gelblichen Schuppen, Fühler mit ledergelbem, gelblich beschupptem Grundglied und braunschwarzer Geißel, Haare schwarz, weiß schimmernd. Mittelrücken gleichmäßig mit derben, krausen, goldgrauen Haarschuppen bedeckt, die gegen Seiten und Schildchen nur wenig stärker und heller werden. Schildchen golden beschuppt. Brustseite und Hüften schwarz mit gelben bis weißlichen Schuppenflecken, Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite pechschwarz mit eingestreuten gelblichlichten Schuppen, helle Bänder am Grunde der Ringel gleich breit, schmal, oft sehr gering entwickelt, besonders auf dem letzten Ringel, Unterseite weißlich-

gelb mit schwärzlichen Flecken. Beine: Schenkel auf der Oberseite schwarz, licht gesprenkelt. Unterseite gelblichschwarz gesprenkelt, gegen die Spitze oben und unten dunkel, Schienen auf der Oberseite schwarz, licht gesprenkelt, Unterseite schmal, gelbweiß, Füße schwarz mit lichter Sprenkelung. Erstes Glied der Vorder- und Mittelfüße auf der Unterseite mit schmalen lichten Streifen, Kniefleck weißgelb. Flügel schwarz mit eingestreuten gelblichen Schuppen, Achsel ebenso, Schwinger lederbraun, Knopf schwärzlich mit gelblichen Schuppen. Die Menge der lichten Schuppen ist erheblichen Abänderungen unterworfen, und so erscheinen manche Stücke viel grauer als andere. 5—6 mm. Kennzeichnend bleibt jedoch, daß alle dunkeln Teile, auch die Flügeladern und dunkeln Hinterleibsringel mit hellen Schuppen bestreut sind, nur der Brustkorb ist gleichmäßig rotbraun beschuppt.



Fig. 39. a Männlicher Geschlechtsapparat von Aëdes salinus. Vergr. ungefähr 75 : 1. b Harpago von Aëdes Gallii.

Fühler der Männchen ganz schwarz, nur mit etwas grauem Widerschein auf den langen Haaren. Taster schwarz mit mehr oder weniger zahlreichen lichten Schuppen.

Von Ficalbi zuerst beschrieben und von nemorosus abgetrennt, später aber wieder als Varietät dieser Form angesprochen. Theobald hat ihn dann als eine bloße Abänderung von nemorosus aufgefaßt und erwähnt ihn bei dieser Art. Edwards stellte die Art nach einigem Schwanken wieder her.

Bei salinus sind also gegenüber terrieï die lichten Schuppen gelblicher und finden sich auch zerstreut auf dem Hinterleib. Die männlichen Taster sind fast ganz schwarz, nur mit den eingestreuten hellen Schuppen, die großen, hellen Strecken der Taster wie bei terrieï fehlen.

Vorkommen.

Die Art war bisher also nur in Italien und England gefunden, in Deutschland ist sie in Müritz, Markgrafenheide, Warnemünde häufig, ebenso auf dem Prevall bei Lübeck von mir getroffen, sie gilt als Art der Meeresküste, was durch meine Beobachtungen bestätigt wird (allerdings bei Danzig, besonders auch auf Hela, wo ich eingehend nach ihr suchte, habe ich sie nicht gefunden). Etwas später als nemorosus und diversus. An lichten Stellen des Waldes, besonders in Kiefern, sticht bei Tage sehr gern und ist an den genannten Stellen häufig.

Die Larve ist der von nemorosus sehr ähnlich, fällt aber sofort durch die sehr kurzen Kiemen des Endgliedes und die blassen schwach chitinisierten Zähne des Striegels auf, deren Zahl ungefähr 40 beträgt. Sie sind im Bau sehr ähnlich denen von nemorosus, aber etwas kürzer. Im Ruder stehen 16 Büsche in der Bürste und 2 vor derselben. Das Atemrohr ist ungefähr zweimal so lang als breit, hat einen mäßig kräftigen Busch und ungefähr 22 Kammzähne, die in annähernd gleichen Abständen nicht bis zur Mitte des Rohres reichen. Die Fühler sind kurz und ganz dunkel. Die Stirnhaarformel ist ungefähr 2/3.

Diese Art ist unsere hauptsächliche Salzwiesenart, die besonders in ganz offenem Wiesengelände in kleinen Tümpeln und stehenden Gräben sich im ersten Frühjahr in ungeheuren Scharen ent-

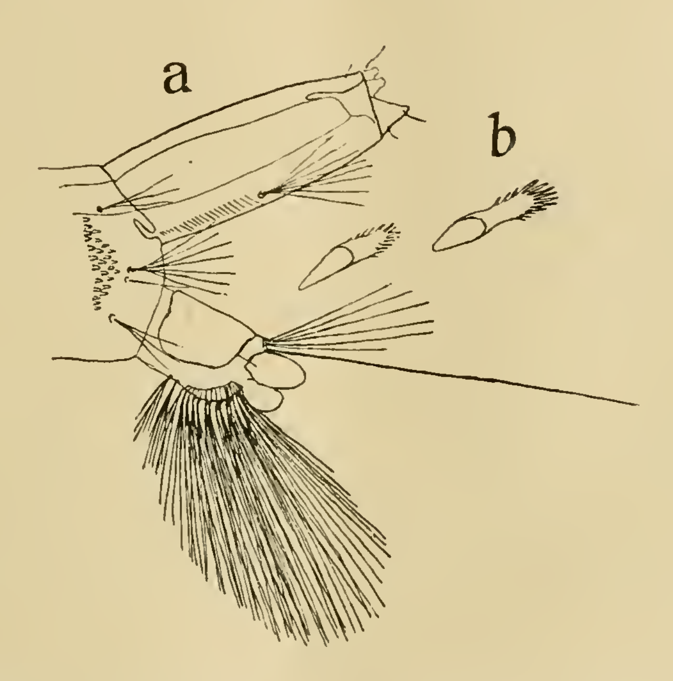


Fig. 40. a Hinterende der Larve von Aëdes salinus. Daneben ein mittlerer Striegeldorn. b Striegelschuppe von nemorosus.

wickelt mit der vorigen zusammen, sowie hier und da mit dorsalis vereinigt ist sie die größte Plage in einer Reihe unserer Badeorte an der Ostsee.

Sie erscheint etwas nach der vorigen Art. 1919 ungefähr zwei Wochen später, kommt aber auch noch zurecht, um gleichzeitig mit letzterer in den ersten Tagen, wenn warmes Maiwetter den Blutdurst weckt, die Raubzüge zu beginnen. Leider liegen mir über Wanderungen dieser beiden Arten landeinwärts keine Beobachtungen vor. Immerhin fand ich bei Israelsdorf im Walde einzelne Stücke, was auf ein gewisses Wandern schließen läßt.

10. Aëdes nigrinus Eckstein.

Aëdes nigrinus ist von Bresslau und Eckstein 1918 von nemorosus abgetrennt. Sie soll von ornatus und nemorosus durch die Larve und Eier und männlichen Geschlechtsapparat verschieden sein, ferner von nemorosus durch die schimmernd weißen abdominalen Binden, die bei nemorosus grauweiß sind, und durch die auffallend schwarze Grundfarbe des ganzen Körpers. Der Rücken ist als gelbgrau beschuppt angegeben.

Es ist klar, daß bei der Unsicherheit über nemorosus mit dieser Beschreibung ein Wiedererkennen der Art ausgeschlossen ist.

Dagegen müßte die Larve leicht kenntlich sein. Von ihr wird angegeben: Der Fühlerborstenbusch steht in der Mitte des Fühlers. Die Atemröhre ist zweimal so lang als breit, trägt den Haarbusch ungefähr in der Mitte, Kamm mit ungefähr 14 Dornen. Kiemen länger als das Atemrohr. Im Striegel ungefähr 10—12 lanzettliche Schuppen, die nach der Figur in einer Reihe stehen.

Nigrinus ist bisher nur auf den Wiesen bei Wolfisheim und Oberschäffolsheim im Elsaß gefunden.

Cantans-Gruppe.

Die nächste Gruppe, die Cantans-Gruppe, bietet noch immer Schwierigkeiten. Vielfach sind wohl alle Arten hier unter cantans vereinigt. Von allen genaueren Autoren ist aber annulipes von cantans getrennt. Was aber annulipes ist, darüber herrscht Verwirrung. Es treten hier von zwei Arten bald die eine, bald die andere als annulipes auf. Außerdem gibt es aber noch eine vierte Art in der Gruppe.

Es gehören hierher aus Europa die Namen cantans Mg. 1818, maculatus Mg. 1818, annulipes Mg. 1830, waterhousi Theob., annulipes Ficalbi, bipunctatus Rob. Desv. 1877, flavescens Theob. 1901, arcanus Blanchard.

Wir beginnen mit der leichtest kenntlichen Art.

11. Aëdes annulipes Zett.

= bipunctatus Robineau Desvoidy 1877 = annulipes Fic. et auctorum = flavescens Theob. = arcanus Blanchard. = cantans Mg. 1818.

Beschreibung.

Kopf in der Mitte mit goldenen Sichelschuppen, jederseits ein Fleck dunkelgelber Schuppen, daneben im Nacken viele schwarze Gabelschuppen, an den

Seiten mit flachen gelbweißen Schuppen, gegen die Augen mit nur wenig lichter gelbem Rand, Rüssel gelbweißlich und schwarz gesprenkelt, macht im ganzen einen gelbbraunen Eindruck, gegen die Spitze in Dunkelbraun übergehend, Taster braunschwarz mit eingestreuten blaßgelben Schuppen, besonders an der Spitze, Fühler Grundglied hell lehmgelb, mit blaßgelben Schuppen, Geißel dunkelbraun, mit schwarzen Borsten und langem gelblichweißen Flaum, Mittelrücken gleichmäßig mit haarartigen goldbraunen Schuppen bedeckt, die mit dem schwarzen Grund zusammen, besonders beim lebenden Tier und Ansicht von vorn einen lebhaften braunen Eindruck ergeben, gegen das Schildchen nur wenig lichter. Schildchen lichter lederbraun mit goldenen Schuppen, Brustseite und Hüften dunkel lederbraun, weißgelb beschuppt. Zwei dichtere Schuppenbüsche heben sich in mancher Beleuchtung durch hellere weiße Farbe ab, Hinterleib, Grundfarbe auf der Oberseite gelb, manchmal ganz gelb, als wenn die ursprünglich schwarze Grundfarbe nur noch auf einige schwarze eingestreute Schuppen beschränkt wäre. Helle Bänder am Grunde und Ende der Ringel, sowie die dicht auf dem bei verwandten Arten schwarzen Teil des Rückens eingestreuten gelben Schuppen vereinigen sich zu Längsbändern, beiderseits neben der Mitte der Ringel. Manchmal ist die Mittellinie selbst ebenfalls ganz von diesen gelben Längsbändern verschlungen, manchmal aber als Andeutung einer schwärzlichen Mittellinie vorhanden, sehr oft ist von der schwarzen Farbe neben den gelben Längsbändern auf jedem, besonders der vorderen Ringel ein schwärzlicher Keilstrich stehen geblieben. Die lichten Seitenflecke wieder stets zum Längsband verschmolzen. Unterseite gelb mit schwarzer mittlerer Längsbinde, Beine: Schenkel auf der Oberseite dunkelbraungelblich, weiß gesprenkelt, Unterseite blaßgelb, gegen die Spitze etwas dunkler, Schienen auf der Oberseite schwarzbraun, blaßgelb gesprenkelt, Unterseite blaßgelb, Füsse: 1. Glied oben braunhäutig, am Grunde überwiegend blaß beschuppt, gegen die Spitze dunkler, unten fast der ganzen Länge nach blaß, mit wenigen eingestreuten schwarzen Schuppen, übrige Glieder mit breiter gelbweißer bis reinweißer Binde am Grunde und schwarzen Enden, Knieflecke gelblichweiß, Flügel braun und gelblichweiß gesprenkelt, Schwinger lederbraun, die Köpfchen etwas dunkler, mit gelblichen Schuppen. 7—9 mm.



Fig. 41. Männlicher Geschlechtsapparat von Aëdes annulipes. Vergr. ungef. 75:1.

Die Andeutung einer lichteren Zeichnung des Mittelrückens findet sich nur insofern, als auf den Seitenfirsten helle Schuppen ein wenig von der Gegend vorm Schildchen weiter nach vorn reichen und eben durch Furchen und Firsten in ge-

wissen Ansichten eine Spur einer Zeichnung mit dunkleren Längsbändern hervortritt.

Bei stark dunkel beschuppten Stücken ist, wie gesagt, die dunkle Rückenlinie deutlich, es kann so weit gehen, daß die helle Beschuppung auf den Bauchringeln zu zwei fast bis ans Ende der Ringel reichenden breiten, gelben, basalen Flecken und den Seitenflecken aufgelöst erscheint, besonders auf den vorderen Ringeln, während die hinteren mehr zu ganz gelber Färbung neigen.

Männchen ähnlich, doch tritt den Furchen (außer der Mittelfurche) und den Rändern der Mulden folgend auf dem Brustkorb eine lichtgoldene feine Zeichnung auf, die bei anderen Stücken sehr deutlich werden kann, bis zu einem kräftigen Gegensatz der dunkel beschuppten Mittelstriemen gegen die weißlichen Seiten.

Taster weißlich gelb und dunkelbraun gefleckt, Taster und Fühler mit langer lebhaft fuchsiger Behaarung. 9 mm.

Synonymie.

Ich stelle diese Art voran, weil sie die bestgekennzeichnete aus der Cantans-Gruppe ist. Aber die Bezeichnung ist keineswegs gleich gut erklärt.

Bei vielen Forschern erscheint sie als annulipes Mg., hierher gehören Goetgebuer, Schiner, Grünberg, Eckstein, van der Wulp.

Man lese die dortigen Beschreibungen nach, in denen annulipes als hell gelbbraun oder ähnlich geschildert wird.

Blanchard faßte diese Mücke als eine neue Art auf und nannte sie arcanus. Theobald übernahm sie, nannte sie aber flavescens. Dieser Name kommt schon bei Meigen vor, bei einer Mücke, die folgendermaßen beschrieben wird.

Gelb mit braunen Füßen. Sie ist ganz gelb, nur die Füße sind braun, die Flügel am Vorderrande mit gelben Nerven. $2^1/_2$ Linien.

Von dieser Beschreibung unterscheidet sich unsere Art dadurch, daß sie helle geringelte Füße hat, durch das braune Aussehen des Brustkorbes und die erheblichere Größe, ungefähr 4 Linien.

Es sind nun in der Hope Collection in Oxford in der Tat alte Stücke dieser Art vorhanden, die als flavescens und lutescens (beides waren in der alten Zeit anscheinend Synonyme) bezeichnet sind, und es erscheint nicht ausgeschlossen, daß Meigen das Übersehen der Ringelung, das ihm angeblich bei maculatus passiert ist, noch einmal zugestoßen sein soll, besonders bei einer Form wie der vorliegenden, wo sie keineswegs sehr hervorsticht.

Wenn wir doch arcanus nicht = flavescens Mg. = lutescens setzen, so geschieht das, weil mir in Ostpreußen während des Krieges 1914 eine Mücke begegnet ist, die in der Tat ganz gelb war. Ich hatte keine Art Fanggerät bei mir, da es nur eine vor-

übergehende Stockung auf dem Marsche war, und nur einen Augenblick Zeit, die Mücke mit der Lupe zu betrachten. Ich habe sie daher nur darauf angesehen, ob sie lädiert und ob die Füße geringelt waren, beides war meiner Meinung nach nicht der Fall, obgleich für ersteres die Sechsfachlupe ja etwas schwach ist, die Mücke war von gut Nemorosusgröße. Meiner Erinnerung nach ein Ochlerotatus.

Wenn wir schon Meigen das Übersehen der Bänderung der Beine nachsagen wollen, so würde meiner Meinung die Beschreibung von bicolor besser zu unserer Art passen. In der Tat macht sie, im Grase sitzend, einen durchaus zweifarbigen Eindruck, indem der roßkastanienbraune Ton des Brustkorbes scharf gegen das Lehmgelb des übrigen Tieres absticht. Die Bezeichnung flavescens findet sich schon bei O. F. Müller mit der Bemerkung: Luteus tomentosus, alis ciliatis, nervis subluteïs. In aquis. Eine Beschreibung, die nach Art der in demselben Zusammenhange stehender Beschreibungen, die alle nicht vollständiger sind, ganz gut auf unsere Art angewandt werden könnte.

Leider ist mir nicht bekannt, ob die Stücke, auf die er seine Beschreibung gründete, noch irgendwo vorhanden sind.

Unter diesen Umständen kann ich flavescens O. F. Müller nicht identifizieren. Es kämen auch die hellen Stücke von Richiardii in Frage, auf welche die Bemerkung in aquis ebensogut passen würde wie auf bipunctatus = arcanus.

Daß die Beschreibung von Rob. Desvoidy von Culex bipunctatus eben diese Art ist, geht aus dem vorhergehenden hervor.

Rob. Desvoidy sagt:

Brustkorb: Rücken dunkelrot, Seiten lichter mit zwei silberigen Flecken vorn, Schenkel blaßgelb, Knie gelb, Füße braun und gelb geringelt; Rücken des Hinterleibs gelb, mit mittlerer schwärzlicher Linie. 4″

Von den mir bekannten Mücken paßt diese Beschreibung nur auf unsere Form.

Es handelt sich also um eine wohlgekennzeichnete Form, die infolge der Unsicherheit über annulipes unter den verschiedensten Namen, am öftesten als annulipes auftritt. Meigens Beschreibung von cantans 1818 paßt nur auf diese Form.

Vorkommen.

Nach dem Gesagten kommt die Art vor in Deutschland, Niederland, Frankreich, Italien, Ungarn, Siebenbürgen.

Wenn sie auch an einigen Stellen häufig ist, so ist sie doch keineswegs überall. Ich fing sie in der Hamburger Gegend an einer ganz bestimmten Stelle bei Cuxhaven, bei Danzig auf dem Bischofsberg an einem der dortigen Teiche. Einmal in wenigen Stücken bei Danzig in der Niederung und ein Männchen bei Westerplatte, ferner bei Warnemünde.

Lebensweise.

Annulipes ist eine Marschform, die auch an dauernd wasserhaltigen Stellen in ganz offenen Gegenden vorkommt. Ihr Vorkommen bei Cuxhaven und Warnemünde scheint mit der Beobachtung gut zu stimmen, da Grünberg angibt, daß sie eine Form auch der Salztümpel sei. Danach möchten wir die Angabe von Steuer, daß er annulipes im Seewasser in Felslöchern an der Adriaküste gefunden habe, auf diese Form beziehen. Ebenso Rob. Schmidts annulipes in der Salzwasserfauna Westfalens, der noch bei 0,6 bis 10,2 % Salzgehalt fortkam.

Die Brut fand ich bei Warnemünde mit der von salinus gemischt in Wassertümpeln und Gräben.

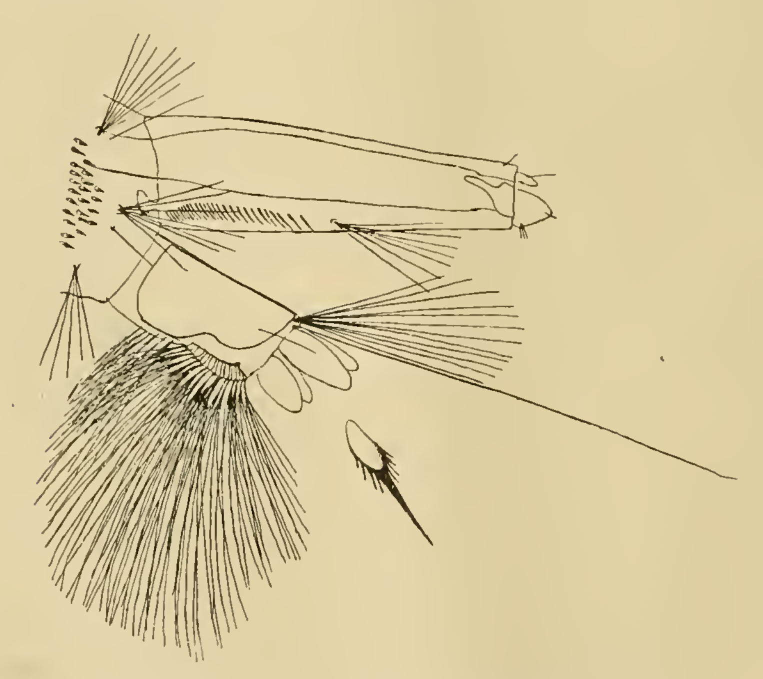


Fig. 42. Larvenhinterende von Aëdes annulipes.
Daneben eine mittlere Striegelschuppe.

Die Larve hat wie alle Larven dieser Gruppe im Ruder vor der Bürste noch 5—6 Haarbüsche stehen, so daß dasselbe fast bis an den Vorderrand des Aftersegmentes reicht. Der Sattel ist lang, die Kiemen kurz. Die Atemröhre ist mehr als dreimal so lang als breit. Ihr Kamm, aus ungefähr 21 Zähnen bestehend,

von denen die letzten immer ein wenig, meist deutlich, oft auffallend weit gestellt sind, reicht nicht bis in die Mitte des Rohres. Der starke Haarbusch steht ziemlich genau in der Mitte. Die Zähne des Striegels sind scharf und bilden zu ungefähr 23 einen dreieckigen Fleck. Die schwachen Fühler sind im unteren Teil etwas heller als gegen die Spitze. Kopfhaarformel 3/4.

Die fertigen Mücken halten sich im hohen Gras und Schilf, wo auch die Männchen sind. Die Art erscheint so als eine ausgesprochene Wiesenform. Sie sticht erst gegen Abend und war mir gegenüber stets wenig zudringlich.

Wir haben nun außer annulipes noch wenigstens drei Arten, sofern die männlichen Geschlechtsorgane zuverlässig sind. Aber es ist meiner Meinung nach kaum möglich, die Formen auf irgend eine andere Weise zu trennen.

12. Aëdes cantans

= waterhousi Th. = vexans Mg. 1818 (?) = cantans auctorum.

Beschreibung.

Männchen: Kopf in der Mitte mit gelblich weißen Sichelschuppen, an den Seiten mit flachen weißen Schuppen, gegen die Augen nicht markiert, Rüssel

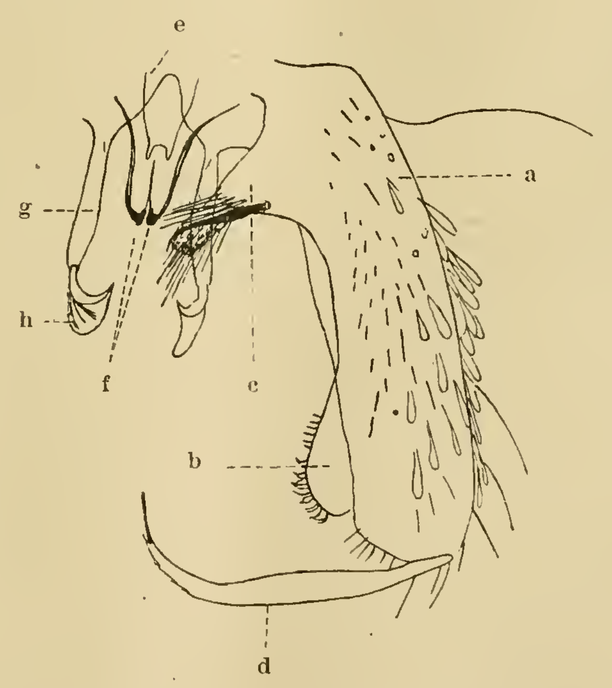


Fig. 43. Männlicher Geschlechtsapparat von Aëdes cantans. Vergr. ungefähr 75:1. a = Seitenstück, b = dessen Endlappen, c = dessen Basallappen, d = dessen Greifhaken, e = Uncus, f = Harpes, g = Schaft des Haarpago, h = Anhang desselben.

schwarzbraun mit eingestreuten lehmbraunen Schuppen, Taster langes Glied an der Basis mit weißlichem Fleck, im äußeren tiefbraun und gelblich gefleckt, wobei die dunkeln Schuppen diesen Teil ringförmig umgreifen, vorletztes Glied mit

großem hellen, basalen Schuppenfleck. Tasterborsten mit wenig fuchsigem Schein. Mittelrücken mit bronzebraunen Haarschuppen in der Mitte, einschließlich der Mittelfirst, ebensolche Schuppen auf den Zungen. Grund sonst weißlichgelbe Sichelschuppen, die an den Seiten und gegen das Schildchen stärker und heller werden. Schildchen weißlich beschuppt, Brustseite weiß beschuppt, die Schuppen auf der Vorderbrust ins Gelbliche fallend. Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite schwarzbraun, helle Bänder am Grunde der Ringel vollständig weiß in Seitenflecke ausgezogen, Unterseite grauweiß. Beine: Schenkel auf der Oberseite am Grunde gelblich, am Ende schwarzbraun. Unterseite hellgelb. Schienen auf der Oberseite schwarzbraun mit eingestreuten lichteren Schuppen. Füße schwarzbraun, erster Hintertarsus mit eingestreuten lichten Schuppen und oberseits einem schmalen weißen Ring, der auf der Unterseite kaum angedeutet ist. Weißer Ring des dritten Gliedes am stärksten $^2/_5$ des Gliedes einnehmend, Ringel der anderen Beine sehr schmal. Knieflecke blaß, Flügel dunkelschuppig, Schwinger mit dunklem Grund, weißlichem Stiel und lederschwarzem Kopf. Bei einem zweiten Männchen tritt das Weiße an den Tastern mehr als weiße Ringel auf, ein Männchen von Travemünde hat reinweiße Schuppen auf der Rückenseite.

Weibchen: Kopf in der Mitte mit breitem Fleck gelblichweißer Schuppen, daneben schwarz, an den Seiten mit weißlichem Fleck breiter Schuppen, der bald größer oder kleiner ist, je nach Ausdehnung des schwarzen Fleckes, in dem Maße, daß letzterer fast ganz verschwinden kann. Gegen die Augen mit fast weißem Rand, Rüssel schwarz mit lichteren Schuppen besonders in der Mitte, Taster schwarz ebenfalls mit wenigen lichteren Schuppen, Fühler schwarz mit schwarzen Borsten und weißlichem Flaum, Mittelrücken mit dunkelbronzenen Haarschuppen, die gegen den Hinterrand und die Seitenränder stärker werden. Ein Fleck gelblichweißer Schuppen steht fast immer an der Kreuzungsstelle der Furchen, gleiche Beschuppung findet sich ferner als Hufeisen um die Grube vorm Schildchen, im hinteren Teil der seitlichen Längsfurchen oft bis zur Kreuzung reichend, am seitlichen Brustkorbrand, auf dem vordersten Ende der Mittelwülste und in der Seitenfurche ganz vorn. Von hier greift sie oft mehr oder weniger weit auf das vordere und hintere Dreiecksschild über. Schildchen schwarz mit weißen Sichelschuppen, Brustseite mit weißen Schuppenflecken. Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite schwarz, bei manchen Stücken mit eingestreuten lichten Schuppen, helle Bänder am Ende der Ringel auf den hinteren Segmenten meist deutlich vorhanden, am Grunde manchmal sehr gering, manchmal deutliche gelblichweiße bis bräunliche Bänder bildend, die in der Mitte oft ein wenig nach hinten ausgezogen sind und an den Seiten zu Seitenflecken sich ausdehnen. Unterseite schwarz licht gesprenkelt mit breiten hellen Grundbinden und an den letzten Segmenten etwas lichten Endsaum. Beine: Schenkel auf der Oberseite schwarzbraun, stark licht gesprenkelt, Unterseite weißlich, gegen die Spitze dunkel, Schienen auf der Oberseite schwarzbraun, stark hell gesprenkelt und Unterseite lichter, Füße wie beim Männchen, Knieflecke schwach weißlich, Flügel schwarzbraun beschuppt, mit lichten Schuppen gesprenkelt, Schwinger schwarzbraun mit lichten Schuppen. 6—8 mm.

Die Abänderlichkeit, die auf einer oft sehr erheblichen Einschränkung der lichten Schuppen auf dem Hinterleib beruht, und auf einer mehr oder weniger großen Ausdehnung der lichten Zeichnung des Brustkorbes, die beim Männchen immer stärker ausgebildet ist als beim Weibchen, wurde schon hingewiesen. Es

erübrigt noch zu sagen, daß auch der Farbton der lichten Beschuppung vom Weißlichen mehr ins Gelbliche gehen kann, auf dem Brustkorb sowohl wie auf dem Hinterleib. Ob Stücke, die hier nur die Andeutung einer rostfarbenen Zeichnung haben, zu dieser Art gehören, kann ich nicht sagen.

Larven.

Die Larven haben kurz bedornte Fühler, die am Grund hell sind, Stirnhaarformel 2/3 oder 2/4, Atemröhre ungefähr $2^1/_2$ mal so lang als breit, Kamm mit 30 dicht und gleichmäßig gestellten Zähnen, Haarbusch mäßig stark. Ruder mit 17 Haarbüschen in der Bürste, davor zweien mit Fuß und drei weiteren, so daß das Ruder fast an den Vorderrand des Aftergliedes reicht. Sattel lang, umgreift das Glied nicht.

Kiemen kürzer als der Sattel, im Leben ganz klar. Striegel mit ungefähr 35 stark gefiederten Zähnen.

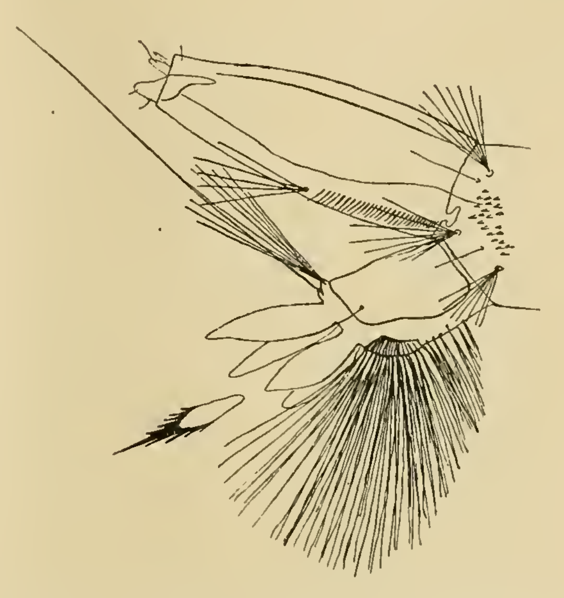


Fig. 44. Larvenhinterende von Aëdes cantans. Daneben ein mittlerer Striegeldorn.

Lebensweise.

Die Art ist Begleiter von nemorosus, besonders in dessen schattigeren Fangstellen. die Larven fand ich in den gleichen Pfützen im Buchenhochwald wie die von nemorosus, und für sie gilt auch das dort Gesagte, aber auch in lichteren Wäldern und Brüchen, ja sogar in dichterem Erlengebüsch wird sie gefunden, in offenen Wiesen habe ich die Art nicht getroffen. Die Larven gehören zu den mittelspäten, ihre Hauptmasse ist erst halb erwachsen, wenn nemorosus sich verpuppt. Sie ist der vorigen vielleicht ein wenig voraus. Die ersten Larven fing ich bei Hamburg Ende März, nach Eckstein bei Straßburg Mitte März.

Ihre Verbreitung ist kaum mit Sicherheit anzugeben, da es nur auf Grund der männlichen Geschlechtsorgane sich mit Sicherheit entscheiden läßt, ob die Tiere hierher gehören oder nicht. Dieselben sind ja durch den starken Basallappen ausgezeichnet.

Zuverlässig sind die Angaben von de Mejere (199) für die Niederlande, und ich nehme nach der Figur an, daß Eckstein für das Elsaß dieselbe Form meint, Edwards gibt die Art für England an. Ich habe sie von vielen geeigneten Plätzen aus der weiteren Umgebung von Hamburg, Rostock und Danzig. Sie dürfte, wo

lichter hoher Buchenwald steht, überall häufig sein, aber noch an manchen anderen Plätzen. Sie ist im Hochwald oft ein ungeheuer zahlreicher und sehr blutdürstiger Moskito, der bei Tage sticht.

13. Aëdes abfitchii Felt. 1904 = annulipes Mg. 1830.

Beschreibung.

Kopf in der Mitte mit goldenen Sichelschuppen, daneben jederseits einen Fleck dunkelgoldener sehr feiner Schuppen, an den Seiten flache goldbronzene Schuppen, gegen die Augen mit goldenen Rändern, Rüssel braun gegen die Spitze dunkler, mit unscharfem gelblichen Band und eingestreuten gelblichen Schuppen. Taster schwarzbraun mit gelber Spitze und Ringen um den Grund der Glieder. Fühler Grundglied gelblich lederbraun, ebenso das erste Glied, beide mit gelblichweißen Schuppen. Fühler: Geißel sonst braun mit schwarzen Borsten und weißlichem Flaum. Mittelrücken: die lichtere Zeichnung ist auch stark zusammengedrängt, daß die kupferbronzenen Haarschüppchen, welche aber in der Regel deutlich goldener sind als die dunkeln Schuppen bei cantans, die Überherrschaft haben und auf diesem Grunde der vorderste Teil der Längswülste, die schiefe Furche, die Furchenkreuzung oft auch der hinterste Teil der Seitenfurchen und die Ränder des Mittelrückens sich licht goldschuppig abheben. Schildchen golden beschuppt. Brustseite braun, gelbliche Schuppenflecke. Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite mattschwarz mit eingestreuten gelben Schuppen, helle Bänder am Grunde und Ende der Ringel vorhanden, erstere breit, letztere in der Mitte nach vorn ausgezogen, 7. und 8. Ringel fast ganz gelb. Unterseite ganz weißlich gelb. Beine: Schenkel auf der Oberseite schwarz und gelb gesprenkelt, kurzer schwarzbrauner Fleck vorm Knie, Unterseite ganz gelb, Schienen auf der Oberseite gesprenkelt, Unterseite ganz gelb. Füße: Metatarsen Oberseite gesprenkelt, Unterseite licht, kleiner heller Ring am Grunde, andere Glieder schwarzbraun breit weiß geringelt. Kniefiecke gelb, Flügel auf allen Adern gelb und braun gesprenkelt. 7—8 mm.



Fig. 45. Männlicher Geschlechtsapparat von Aëdes abfitchii. Vergr. ungefähr 75 : 1.

Die Männchen gleichen im wesentlichen den Weibchen, die goldene Zeichnung ist weiter ausgedehnt und nimmt fast den ganzen Rücken außer den Längswülsten und Zungen ein. Am Hinterleib sind die lichten Schuppen manchmal vom Basalring deutlich jederseits der Mitte in zwei Zungen nach hinten vorge-

zogen, so daß es oft schwer ist, diese Stücke von den Männchen von annulipes zu unterscheiden. Die Fühler sind schwarzbraun bis fuchsiggrau mit grauen Ringeln, die Taster ebenfalls schwarzbraun mit gelblichen Schuppen gesprenkelt, die am Grunde und in der Mitte des langen Gliedes einen deutlichen hellen Fleck bilden, ja auf der Rückseite dieses Gliedes sogar überwiegen können. Männchen bis 9 mm.

Bei manchen Stücken ist auch hier die lichte Färbung auf den Thorax weiter ausgedehnt, so daß auch bei Weibchen nur die Zungen und Mittelwülste dunkler

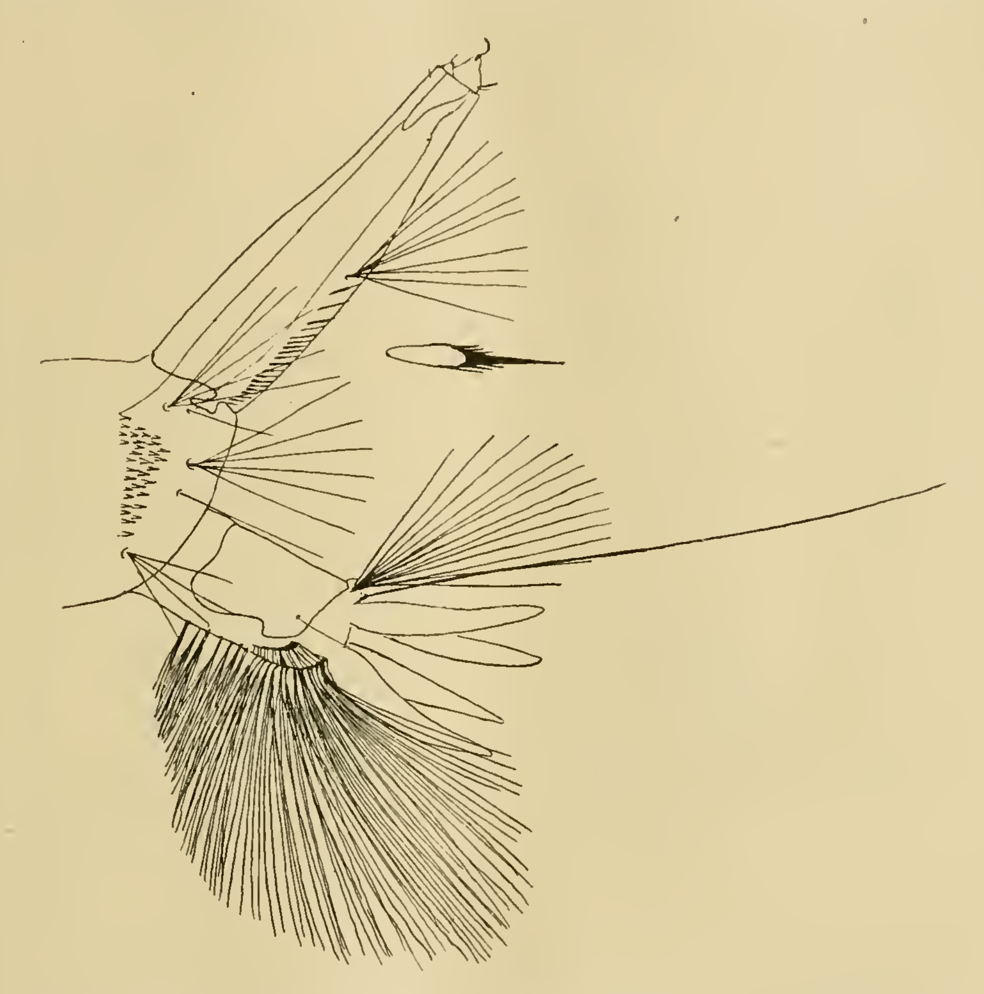


Fig. 46. Hinterende der Larve von Aëdes abfitchii. Daneben eine der mittleren Striegelschuppen.

übrigbleiben, die helle Zeichnung des Hinterleibes kann sehr überhand nehmen oder auch stark zurücktreten. Im ersten Falle erscheint das Tier besonders in dem hinteren Teile auf gelblichem Grunde braun quergestreift. Diese Tendenz zur Querstreifung entgegen der zur Längsstreifung bei annulipes dürfte die Weibchen meist gut unterscheiden lassen.

Larve.

Die Larven sind kenntlich an dem langen Atemrohr, das ungefähr $3^1/_2$ mal so lang als breit ist, einen Kamm mit ungefähr 20 weitläufig gestellten Zähnen hat, dessen letzte deutlich sich absondern, der Kamm erreicht die Mitte des

Rohres nicht, ebenso steht der sehr kräftige Haarbusch noch vor der Mitte, reicht aber fast bis zum Ende des Atemrohres, da seine Haare fast halb so lang wie dieses sind, an der Klappe des Atemrohres ist die Borste zu einem sehr starken Haken umgebildet, Ruder mit 17 sehr starken Büschen in der Bürste und 6 davor. Sattel lang, das letzte Glied nicht umgreifend, Kiemen lang, ungefähr so lang wie der Sattel. Striegel mit ungefähr 33 etwas weniger stark gefiederten Dornen als bei der vorigen.

Die Art habe ich gefunden bei Richthof, Kreis Danziger Höhe, bei Warnemünde und auf der Geest bei Hamburg. Von abfitchii Felt kann ich einen erheblichen Unterschied nicht finden. Die Art würde danach auch in Amerika vorkommen. Die Larven waren an Knicks und Gebüsch, nicht eigentlich im Gebüsch selbst, auch in klareren ausdauernden Wassern und sind mir immer nur einzeln vorgekommen Die Art beträgt sich wie cantans, sticht tags, ist zudringlich und hält sich im Schutz dichten Gebüsches und Nadelholzdickungen.

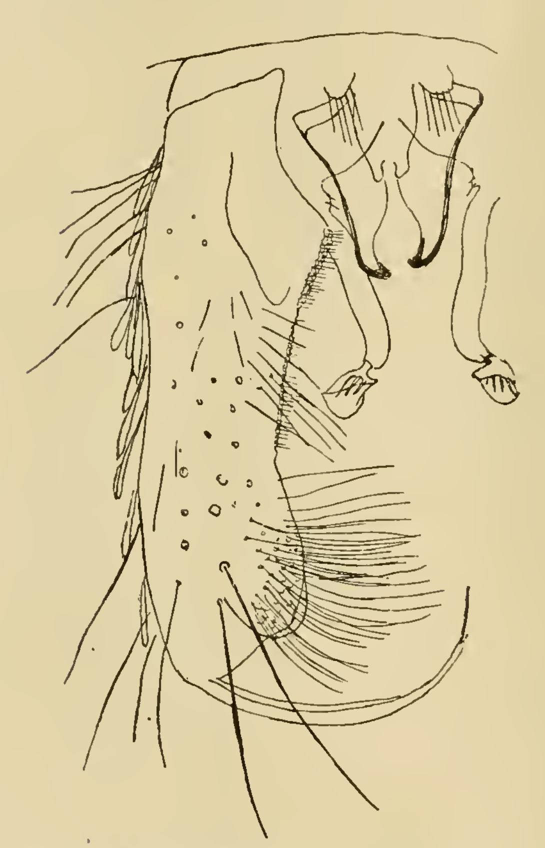


Fig. 47. Männlicher Geschlechtsapparat von Aëdes quartus. Vergr. ungefähr 75 : 1.

14. A. quartus n. sp.

Die Art ist der abfitchii sehr ähnlich. Ich beschreibe nur das Männchen.

Kopf in der Mitte mit weißgoldenen Sichelschuppen, an den Seiten mit flachen ebensolchen, gegen die Augen mit weißem Rand, Fühler braun mit fuchsiggrauer Behaarung und heller grauen Ringeln, Taster schwarzbraun mit eingestreuten lichten gelblichen Schuppen, die auf dem langen Gliede überwiegen, am Grunde des vorletzten Gliedes ein Fleck schneeweißer Schuppen. Rüssel braun, in der Mitte überwiegend gelblich beschuppt.

Brustkorb in der Mitte auf den Wülsten satt golden, auf dem Seitenteil rahmigweiß beschuppt. Die Zungen zeigen nur eine Andeutung dunklerer mehr goldener Beschuppung, Schildchen mit rahmigweißer Beschuppung. Goldene Borsten über dem Flügelgrund und am Schildchen, Brustseite schwarzbraun mit gelblichweißen Schuppen. Hinterleib braunschwarz mit eingestreuten lichteren Schuppen. Die weißen Ringel am Grunde der Glieder seitlich ausgezogen, lichte Beschuppung am Ende kann fehlen oder gering sein. Unterseite überwiegend weiß. Schenkel auf der Oberseite gesprenkelt, gegen die Spitze dunkler, unten gelblich weiß,

Schienen auf der Oberseite braun mit eingestreuten lichten Schuppen, auf der Unterseite weißlich. Füße braun mit breiten weißen Ringeln, die bis über die Hälfte der Glieder einnehmen können. Flügel braunschuppig, licht gesprenkelt. Schwinger lederbraun mit dunklerem, weißlich beschuppten Knopf. Männchen bis 10 mm.

Da ich diese Art noch nicht aus der Larve gezogen habe, kann ich über diese noch nichts sagen.

Ich unterlasse auch die Beschreibung vom Weibchen, die ich erst geben könnte, nachdem ich die Larve kenne. Bei der großen Ähnlichkeit der Art mit den übrigen ist es sonst nicht möglich, die Stücke mit Zuverlässigkeit zu benennen.

Die Art habe ich von lichten Erlengebüschen in der Nähe von Hamburg, aus lichtem Gehölz bei Travemünde, aus lichtem Kiefernwald, vor dem Erlen standen, der Danziger Niederung, an ähnlichen Stellen aus dem Kreis Danziger Höhe. Die Männchen flogen noch bis in den Juli, und waren in dieser Zeit bei weitem die Mehrzahl der von mir gefangenen Aëdesmännchen mit geringelten Beinen.

Wieweit sich die übrigen Angaben der Literatur auf diese Art, die vorige oder gar cantans beziehen, ist nicht zu unterscheiden, und daher über die Verbreitung außerhalb Deutschlands noch nichts bekannt.

Namengebung in der Cantansgruppe.

Versuchen wir einmal die angegebenen Arten auf die ältere Literatur zu beziehen.

Meigen schreibt: 6. Culex cantans Hoffmgg. Rückenschild braungelb mit braunen Rückenstriemen; Hinterleib braun, weiß geringelt; Füße schwarz, weiß geringelt. Thorace rufo, dorso fuscovitato; abdomine fusco, alboannulato; tarsis nigris, alboannulatis.

Weibchen. Rüssel rostgelb mit schwarzbrauner Spitze. Taster schwarzbraun, weiß gefleckt. Mittelleib rostgelb mit braunen, etwas undeutlichen Rückenstriemen. Hinterleib gelblichweiß und schwarzbraun geringelt, mit der Spur einer schwärzlichen abgesetzten Rückenlinie, Schenkel gelb mit brauner Spitze, Schienen und erstes Fußglied braun, an der Spitze in Schwarz übergehend. Die vier andern Fußglieder vorne weiß, hinten schwarz. Flügel braunschuppig, Schwinger blaßgelb. Im September in Wäldern.

Maculatus. Rückenschild braungelb mit schwarzen Längslinien; Hinterleib schwarzbraun und weiß geringelt, Beine braun mit gelben Schenkeln. Männchen: Fühlerhaare braun, Taster schwarz mit drei weißen Flecken, die auf den drei letzten Gliedern liegen. Rückenschild braungelb mit vier schwärzlichen Längslinien, Hinterleib braun und weiß geringelt, Beine schwarzbraun mit gelben Schenkeln. Schwinger gelblich weiß, Flügel ungefleckt $5^1/_2$, Culex maculatus ist das Männchen von cantans. Die Füße sind weiß geringelt. Der Hinterleib rostiggelb mit braunen Ringen.

Annulipes. Rostgelbes Rückenschild mit braunen Striemen, Hinterleib braun geringelt, Beine blaßgelb, Füße braun mit weißen Ringeln, Taster gelb, gleicht dem Culex cantans. Die Taster des Männchens sind gelb, braun punktiert und

braun behaart. Fühler braun behaart, Beine blaßgelb, Schenkel und Schienen an der Spitze braun, Füße braun, alle Glieder an der Wurzel mit breiten weißen Ringen beinahe 4 Linien.

Man sieht, daß eigentlich kein durchgreifender Unterschied bleibt. Daß man umgekehrt nur auf Grund der Andeutung einer abgesetzten schwärzlichen Linie mitten über den Rücken des Hinterleibs, die lediglich bipunctatus Rob.-Desv. in unserer heimischen Mückenfauna zukommt, cantans Mg. mit arcanus gleichsetzen konnte = annulipes auct. und annulipes Mg. dann gleich der stark gelben Form wäre, die wir abfitchii nannten.

Bei cantans fällt sofort der Widerspruch zwischen Diagnose und Beschreibung auf, siehe Beine und Rücken. Die Beschreibung der Füße von cantans paßt nur auf bipunctatus, die von annulipes auf cantans auct. und abfitchii.

Schon Zetterstedt braucht annulipes im Sinne der späteren = arcanus Blanchard. Er tauscht die Bezeichnungen cantans und annulipes von Meigen eben um. Daß cantans Zetterstedt = abfitchii unserer Nomenklatur ist und nicht cantans auct., ergibt sich schon aus der Bemerkung: Hab. in pratis et graminosis. Er fügt hinzu bei annulipes: similis C. cantanti et pro mera ejusdem varietate dilutiori a D. Staeger non sine ratione putatur. Letzterer nahm also beiden Formen gegenüber dieselbe Stellung ein wie Edwards, 1912, S. 217 unten und 218 oben.

Jedenfalls halten wir es für unmöglich, maculatus an Stelle von cantans als Namen einzuführen. Wenn es noch heute oft kaum möglich, zu sagen, welches Männchen zu einem bestimmmten gegebenen Weibchen als artgleich gehört, können wir bezüglich der jetzt vorliegenden Arten die Behauptung Meigens, maculatus sei das Männchen von cantans, nicht als erwiesen ansehen, es ist natürlich, sofern wir nicht cantans = arcanus setzen, ganz willkürlich, welche der Arten wir für cantans Meigen nehmen. Es scheint allein richtig, den Namen cantans so zu gebrauchen, wie er sich eingebürgert hat.

Edwards unterscheidet im wesentlichen nach dem männlichen Geschlechtsapparat, die Weibchen nach der mehr oder weniger hellen Färbung. Daß er unseren annulipes nicht mit hineinzieht, geht aus der Besprechung von arcanus hervor. Sein cantans ist sicher unserer. Was sein annulipes ist, unserer oder unser quartus ist nicht zu sagen.

Indem wir also in Wirklichkeit unentschieden lassen, welche der uns jetzt bekannten Formen cantans Mg., maculatus Mg. und annulipes Mg. sind, brauchen wir die Namen cantans und annulipes möglichst in der überkommenen Weise. Jede andere Lösung scheint mindestens ebenso willkürlich. Den Prioritätsregeln würde es am meisten entsprechen, was jetzt allgemein cantans heißt, neu zu benennen, den Namen cantans auf das anzuwenden, was jetzt annulipes heißt, und annulipes zu setzen für abfitchii. So würden die Nomenklaturregeln zu ihrem Recht kommen, babylonische Sprachverwirrung zu schaffen.

Allgemeines über die letzten drei Arten.

Die größte Schwierigkeit erwächst aus den Abänderungen aller drei Arten, die dann bald heller und bald dunkler erscheinen, so daß einem wohl Stücke vorkommen können, von denen man nicht weiß, ist es ein heller quartus oder ein dunkler abfitchii oder ist es ein heller cantans oder ein dunkler quartus. In der Lebensweise sind sich die Arten sehr ähnlich, doch finde ich an den typischen Hochwaldstellen nur cantans, abfitchii an den lichtesten. Quartus scheint die spätere Art zu sein.

Die Arten kommen vor in Österreich, Skandinavien, Rußland, England, Frankreich, Belgien, Niederlanden, Italien, Sizilien und Malta. Ob die indischen und nordamerikanischen Stücke zu einer der Arten zu ziehen sind, ist wohl nicht ganz sicher. In Deutschland bei Bonn häufig; Meigen fand sie selten. Nach Grünberg sind sie in Deutschland verbreitet, aber nicht häufig. Nach Eckstein bei Straßburg, Rosheim, Brumath, Galfingen, Reichweiler, Herlisheim i. Els., sonst bei Appenweier, Offenburg, Stuttgart. Ich fand sie in allen Wäldern, Gehölzen und an vielen Knicks im Nordosten von Hamburg bis Wohldorf, Schnelsen häufig, ebenso bei Danzig, auf Hela, bei Bohnsack und Heubude im Dünenwald und in den Wäldern am Ottominer See und südlich Zoppot. Bei Lübeck, Travemünde, in der Rostocker Heide.

Die Tiere fliegen im Juli. Burton hatte die Männchen von Mai bis Mitte Juli und sah sie in kleinen Gesellschaften zu zwölf Stück ungefähr, tanzen. Die Weibchen traf er bis Mitte August. Ich fand bei Danzig, daß die Arten mit Ende Juli selten werden. Meigen gibt das Vorkommen von cantans für September an. Um die Zeit fing ich nur noch annulipes, also wohl dieselbe Art.

Sie stechen gern über Tag, vormittags und nachmittags, in selbst dichten Wäldern, Kieferndeckungen und an Hecken und Knicks. Ich hatte den Eindruck, daß die an letzteren Stellen vorkommenden Tiere wesentlich stärker und im allgemeinen lichter sind als die eigentlichen Waldformen, hier liegt die Sache ähnlich wie bei der Nemorosus-Frage, man glaubt im Leben leicht Unterschiede zu bemerken, ohne sie nachher an den Leichen wieder bemerken zu können.

15. Aëdes dorsalis Mg. 1830 = subtilis Ed und Et Sergent. 1905 = willkocksii Theob. 1907 = pulcripalpis Rond. 1872 = penicillaris Rond. 1872.

Beschreibung.

Kopf in der Mitte mit weißen Schuppen in großer Breite, daneben nur ein kleiner Fleck goldener, an den Seiten mit flachen weißlichen Schuppen, gegen die Augen mit weißen Rändern. Rüssel schwarz, Taster schwarzbraun mit einzelnen weißen Schuppen. Fühler Grundglied und Geißel schwarzbraun, ersteres mit weißen Schuppen, letzteres mit schwarzen Borsten und weißschillerndem Flaum. Mittelrücken in der Mitte mit kupferbraunen Haarschuppen im Bereich der vorderen $^2/_3$ von Mittelfurche und Mittelwülsten. Seiten, Vorderrand und Gegend vorm Schildchen mit etwas breiteren Schuppen, ein braunschuppiger Fleck noch vor der Flügelwurzel, Schildchen gelbschuppig. Brustseite mit weißen Schuppenflecken, Vorderbrust gelblicher, Grund schwarz. Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite schwarz, helle Bänder am Grunde und Ende der Ringel vereinigen sich in der Mitte und an den Seiten zu Längsbändern, so daß in hellen Stücken nur schwarze Keilflecke auf jedem Ringel bleiben. Letzte Ringel fast ganz weiß beschuppt. Unterseite weißlich mit schwärzlichen Flecken. Beine: Schenkel auf der Oberseite schwärzlich mit weißlichen Sprenkelschuppen, gegen die Spitze ganz schwarz, Unterseite gelblichweiß, gegen die Spitze dunkler, Schienen auf der Oberseite schwarz und Unterseite schmal weißlich beschuppt, Spitze weiß, Füße schwarz mit weißen Ringeln, die das Ende des einen und den Grund des nächsten Gliedes umfassen, weiße Zeichnung an den Mittelfüßen geringer, an den Vorderfüßen sehr gering bis fehlend, letztes Glied der Hinterfüße ganz weiß, Kniefiecke mattweiß, Klauen der Weibchen variabel, Flügel weiß und schwarz gesprenkelt.



Fig. 48. Männlicher Geschlechtsapparat von Aëdes dorsalis. Vergr. ungefähr 75 : 1.

In andern Stücken können nur zwei weiße Linien, den Seitenfurchen entsprechend, den Rücken schmücken, der sonst braungelb ist, bis auf die Schuppen um die Grube vorm Schildchen und einen weißlichen Rand vor der Flügelwurzel, der Hinterleib kann so überwiegend schwarz sein, daß mittlere und seitliche Längsbänder nicht zustande kommen, sondern nur basal mittlere Schuppenflecken dazu einige weiße Sprenkelschuppen, die apikale helle Ränder an den letzten Ringeln bilden, und an den Seiten der letzten Ringel rein weiße, von den Mittelflecken getrennte Seitenflecke. Ich habe ein Stück aus Warnemünde, das in dieser Weise gezeichnet ist und dessen Mittelrücken ganz goldgrau beschuppt ist, also von der hellen Zeichnung keine Spur mehr erkennen läßt. Die letzten

Hintertarsen bei diesem Stück Nr. 1912 sind ganz dunkel. Die Stücke von Palästina sind gelblicher und gehören im allgemeinen zu den auf dem Hinterleib stark grauen Abänderungen und haben alle Endglieder der Füße hell. 4—5$^1/_2$ mm.

Männchen: Fühler braun, hell geringelt mit fuchsig gelber Behaarung, Taster am Grunde dunkel mit eingestreuten hellen Schuppen, langes Glied gelbweiß beschuppt mit braunem Ring in der Mitte und an beiden Enden, Grund des vorletzten Gliedes mit lichten Schuppen, die auch auf dem Endglied, besonders am Grunde vorkommen. Behaarung bräunlich, fuchsig gelb widerscheinend. Bei anderen Stücken sind Beschuppung und Behaarung mehr weißgrau.

Die Art ist also sehr veränderlich. Auch die Klauen sind keineswegs zuverlässig bei dieser Art. Konsuloff hat eine eingehende Untersuchung darüber gemacht und gefunden, daß die Klauen auf der einen Seite sich anders verhalten können als auf

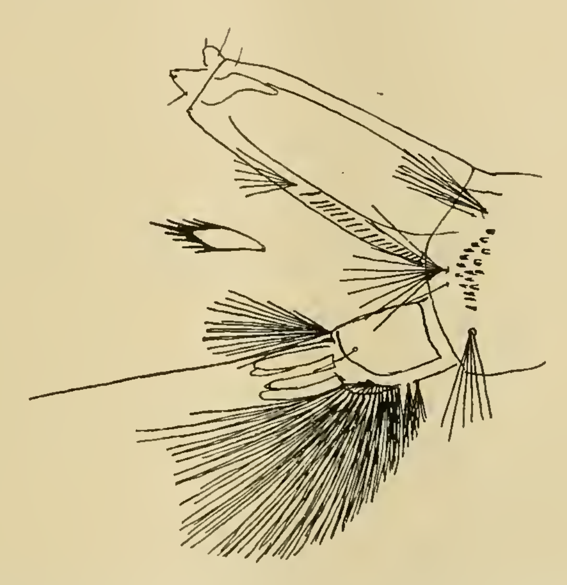


Fig. 49. Larvenhinterende von Aëdes dorsalis. Daneben eine mittlere Striegelschuppe stärker vergrößert.

der anderen und daher keine Anhaltspunkte zur Trennung mehrerer Arten geben, so wenig wie die Färbungsunterschiede. Er zieht aus diesen Gründen zahlreiche von Theobald aufgestellte Arten als artgleich zu dorsalis (leider ist mir die Arbeit beim Rücktransport aus Ungarn auf deutschem Boden mit Gepäck verlorengegangen, so daß ich unter den jetzigen Verhältnissen auf diese nicht zurückgreifen kann). Edwards faßt dorsalis, subtilis, willkocksii als eine Art auf, zu der wahrscheinlich auch pulcripalpus von Rondani und penicillaris desselben Autors gehört. Ich kann auch gegen pulcritarsis und leucacanthus keine durchgreifenden Unterschiede sehen, so daß es wahrscheinlich ist, daß wir in Europa, Westasien und Nordafrika nur diese eine Art der Dorsalis-Gruppe

haben. Daß die Namen penicillaris und pulcritarsis zu dorsalis zu stellen sind, geht schon aus den Erörterungen bei Ficalbi hervor, der findet, daß sein penicillaris die Originalstücke für Rondanis dorsalis, pulcritarsis und penicillaris abgab, während andererseits Rondani dorsalis = rusticus Rossi setzte. Ich halte alle diese Gleichsetzungen für richtig und sehe aus Ficalbis Angaben auch keinen maßgeblichen Grund für die Abtrennung seiner pulcripalpis und pulcritarsis von penicillaris Fic. = dorsalis Mg.

Larve.

Die Larve hat gewisse Ähnlichkeit mit der von nemorosus, ist aber doch auf den ersten Blick von den mir bekannten Larven der Nemorosus-Gruppe verschieden, durch die viel stärkere Entwicklung der Ruderbüsche im letzten Körperringel.

Das gering entwickelte Haar des Atemrohres steht deutlich jenseits der Mitte, während es bei den Nemorosus-Formen stark entwickelt ist und vor der Mitte steht.

Die Zahl der Kammzähne beträgt ungefähr 17—20, die der Striegelzähnchen 20—24, die Kiemen sind wesentlich kürzer als der Sattel, der den Afterringel nicht umgreift. Die Ruderformel beträgt 2 Haarbüsche vor, 16 in der Bürste, Fühler kurz, Kopfhaare 1/1 oder 1/2 oder 2/1.

Vorkommen und Lebensweise.

Die Art kommt also anscheinend in ganz Europa und in Nordafrika vor, sowie in Westasien.

Für Deutschland erwähnt sie Meigen.

Schneider führt sie merkwürdigerweise für Bonn nicht an. Grünberg gibt an Mittel- und Nordeuropa, im Norden stellenweise sehr häufig, in Deutschland im allgemeinen sehr selten. Ich habe 1914 die Art sehr häufig bei Warnemünde und Müritz sowie Markgrafenheide in Gesellschaft mit salinus gefunden. 1916 bei Danzig.

Gegen Ende August hatte ich so schon das interessantere Mückenleben für abgeschlossen angesehen, setzte mich aber Ende August doch noch abends zu einem Glas Bier in die Wirtschaft im Walde bei Bohnsack. Erst nach ziemlicher Zeit erschien eine Mücke, die mir durch Kleinheit und helle Farbe sofort auffällig war und sich im Fangglas als abweichend von all meinen bisherigen Funden, unter der Lupe als Aëdes dorsalis erwies. Ich erhielt an dieser Stelle noch weitere zwei Stücke. Ich beschloß daher, auch Westerplatte aufzusuchen, und fing ebenfalls einige Stücke. Als ich gemütlich zum Fährboot bummelte, fielen mich mehrere an. Ich kam gerade recht, wir stießen ab, aber es

kam noch ein Fahrgast nach, wir kehrten um und lagen einen Augenblick still, aber sofort war jede Person von zahlreichen Mücken belästigt, schließlich hatte jedes seinen kleinen Schwarm und konnte trotz dauernder Wachsamkeit sich nicht schützen. Einige Tage später wieder am Ort, konnte ich bei Tage die Tiere schon in Menge aus dem Gras und Kraut aufjagen. Es ist dies also eine sehr häufige und unter Umständen sehr lästige Form, die bis Anfang September fliegt und abends schwärmt. Am Rande eines Kieferndickichts bei Müritz griffen sie auch bei Tage an.

Wie bei Aldeburgh nach Piffard (249) so kommen nach Bresslau und Eckstein die Mücken bei Straßburg ungeheuer häufig und als Plage auf einigen Wiesen vor. Ende April und Anfang Mai waren die Larven auf den Wiesen bei Müritz und Markgrafenheide an der mecklenburgischen Küste noch selten.

Im Frühjahr 1918 beobachtete ich die Larven von März ab in Pfützen bei Üsküb und später noch an vielen Stellen in Mazedonien. Sie nehmen selbst sehr trübes, lehmiges Wasser an und fanden sich in Regenpfützen selbst auf und an Wegen, in denen ich sonst keine Stechmückenlarven beobachtete (Branchipuspfützen), bis in den Juli, die Mücken waren später häufig im August in Üsküb, ja die einzige dortige Mücke, die schon im Hellen lästig wurde; ich fand sie ferner bei Nisch und in ungeheurer Menge in den Gärten bei Semendria, ebenfalls als Plage. Bei Warnemünde fand ich seinerzeit und auch bei Müritz noch reichlich Männchen. Es scheint, daß dorsalis sich sehr schnell entwickelt. Er macht noch während des Sommers gelegentlich Bruten, besonders in Überschwemmungsgelände, zu denen ja, wie die Breuschtalwiesen, gewissermaßen auch die Wiesen an der Ostsee gehören. Doch schienen auch Platzregentümpel größerer Ausdehnung seiner Entwicklung zu genügen. Er ist also anscheinend eine Art, die den ganzen Sommer über in erheblicher Masse sich vermehrt. Unter den Warnemünder Frühlingslarven erwuchsen diese mit zuletzt. Die Art scheint also wärmebedürftiger zu sein als die meisten anderen Ochlerotatus.

Aëdes rusticus Rossi 1790
= punctatus, Mg. 1818 = quadrimaculatus Macq. 1834 = pungens Rob. Desv. 1827.

Wird von Grünberg folgendermaßen beschrieben: Grau beschuppt mit schwarz geflecktem Hinterleib. Fühler, Taster und Rüssel schwarzbraun. Thorax grau beschuppt, mit vier dunkleren Längslinien, Hinterleib ebenfalls grau, mit zwei Reihen dreieckiger schwarzer Seitenflecke, die beim Männchen besonders

schmal und spitz sind. Beine dunkelbraun, Schenkel bis vor die Spitze blaßgelb, Schienen mit heller Wurzel. 7—9 mm. Verbreitet, aber selten. In Deutschland bei Solingen gefunden.

Leider ist nicht ersichtlich, ob Grünbergs (130) Beschreibung sich nur auf die Literatur oder auf ihm vorliegende Stücke stützt. Daher läßt sich auch nicht ersehen, ob die Größe mit oder ohne Rüssel gemeint ist. 3—4′ bedeutet bei Meigen eine größere Art. Wenn ich die Art hierher zu Aëdes stelle, so geschieht es, weil nach dem ganzen Charakter unserer Fauna dies wahrscheinlicher ist und die von Meigen erwähnte Ähnlichkeit mit Aëdes dorsalis auch in dieser Richtung deutet. Daß es sich möglicherweise bei dieser Art nur um ein Synonym von dorsalis handelt, darüber vgl. S. 134 oben.

16. Aëdes vexans Mg. 1830?

= articulatus Rond. 1872 = sylvestris Theob. 1901 = minuta Theob. 1907 = stenoetrus Theob. 1907 = nipponii Theob. 1907 = vagans Theob. 1901 = erythrosops Theob. 1910 = hirsutum Ludlow 1911.

Beschreibung.

Kopf in der Mitte breit mit goldenen Schuppen, daneben jederseits ein schwarzschuppiger Fleck, an den Seiten mit breiten gelblichen, dann mit schwarzen Schuppen, gegen die Augen mit gelblichweißem Rand, Rüssel braun mit eingestreuten lichten Schuppen, Taster schwarz mit gelblicher Spitze, Fühler Grundglied und erstes halbes Glied ledergelb, Geißel braunschwarz mit braunen Haaren und weißlichem Flaum, Mittelrücken gleichmäßig mit kleinen goldenen Sichelschuppen, die gegen das Schildchen nur wenig heller werden, Schildchen hellgolden beschuppt, Brustseite schwarz mit weißen Schuppenflecken, Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite schwarz, helle Bänder am Grund der Ringel weiß, auf den vorderen Ringeln in der Mitte eingezogen, auf den hintern zu kräftigen Seitenflecken erweitert, 6. und 7. Ring mit weißem Endsaum, Unterseite weiß mit schwarzer Zeichnung. Beine: Schenkel auf der Oberseite braun mit eingestreuten gelblichen Schuppen, gegen die Spitze dunkler Ring, Unterseite blaßgelb, gegen die Spitze dunkler, Schienen auf der Oberseite schwarz mit wenigen weißen Schuppen, Unterseite hellgelb, an den hinteren Schienen Grund weißlich, Füße schwarz mit schmalen weißen Ringeln am Grunde der Glieder, die bei den vorderen Beinpaaren auf wenige Schuppen zurückgehen können. Erstes Fußglied auf der Unterseite mit weißlichen Längs-



Fig. 50. Männlicher Geschlechtsapparat von Aëdes vexans. Vergr. ungefähr 75 : 1.

streifen, Knieflecke weiß, Flügel schwarzschuppig, Schwinger blaßgelb mit dicht weiß beschupptem Knopf.

Beim Männchen ist die Beschuppung an Kopf und Brust lichter, auf dem hinteren Teil des Mittelrückens, dessen Rändern und dem Schildchen ins Weiße fallend. Fühler fuchsiggrau behaart. Taster mit weißen Flecken in der Mitte des langen Gliedes und weißem Fleck auf dem Grund jedes der beiden Endglieder, Behaarung der Taster schwarz mit fuchsigem Grund.

Larven mit mäßig starken kurzdornigen Fühlern, die einen kräftigen Haarbusch tragen, beide Stirnhaare zweiteilig, Striegel mit ungefähr 12 einfachen in zwei Reihen stehenden Schuppen, Atemrohr mehr als zweimal so lang als breit, mit ungefähr 18 Zähnen im Kamm, die starke Nebenzähnchen haben und von

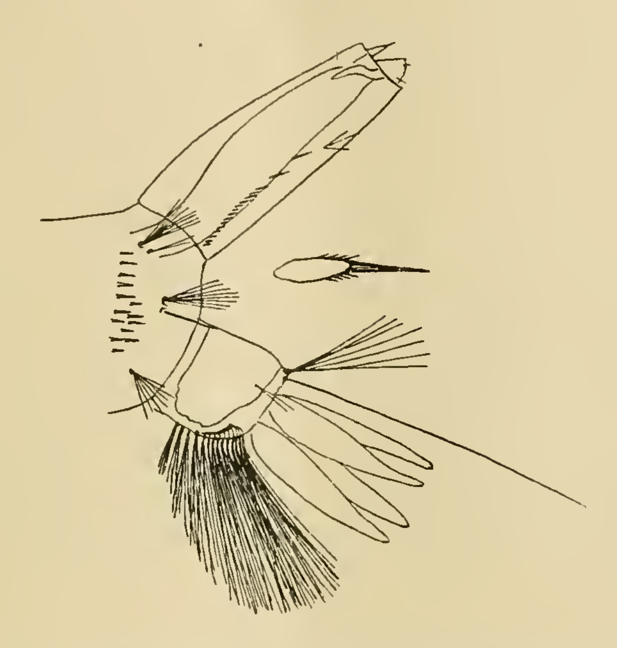


Fig. 51. Larvenhinterende von Aëdes vexans. Daneben ein mittlerer Striegelzahn stärker vergrößert.

denen die letzten in viel weiteren Abständen stehen als die übrigen, mit einem Zahn reicht der Kamm über die Mitte des Rohres. Die schwachen 3—4 haarigen Borstenbüsche stehen weit jenseits der Mitte des Rohres.

Ruder ungefähr 13 + 3, Sattel umgreift nicht, ist aber sehr hoch. Kiemen doppelt so lang wie der Sattel.

Verbreitung.

Über vexans' Verbreitung sagt Edwards: „Es ist äußerst merkwürdig, daß eine Nichthausmücke eine so weite Verbreitung haben soll, wie sie O. vexans offenbar hat, über Nordamerika, Europa, China, Japan, Indien, Zeylon und vielleicht Fiji, denn von allen diesen Gegenden befinden sich Stücke in der Sammlung des Britischen Museums. Alle diese Stücke werden am besten als Vertreter nur einer Art angesehen, die in verschiedenen Teilen ihres Gebietes

einigen örtlichen Abänderungen in Größe und Färbung unterliegt. Ich kann die drei folgenden Varietäten unterscheiden:

1. Vexans Mg. (= articularis Rond. = sylvestris Theo.), weiße Binden des Hinterleibs in der Mitte scharf eingezogen, manchmal sogar in ein paar helle Flecke geteilt. Europa, Nordamerika.

2. Stenoetrus Theo. (= minuta Theob. etc.), helle Hinterleibsbinden, sehr wenig oder gar nicht in der Mitte eingezogen. Größe im Durchschnitt vielleicht etwas geringer als O. vexans. Orientalische Region.

3. Nipponii Theob. (= vagans Theob. nec Wied), Größe wie O. vexans und Einziehung der blassen basalen Hinterleibsbinden, ebenso hat der Hinterleib eine mehr oder weniger unterbrochene blasse Linie auf der Rückenmitte, und der 6. Tergit hat ein deutliches helles Dreieck am Ende. China, Japan."

In Deutschland hat Meigen die Art aus der Berliner Gegend erhalten; Grünberg nennt sie in Deutschland selten; Schneider hat sie bei Bonn zahlreich gefunden, besonders in der Siegniederung und am Mündungsgebiet der Sieg. Nach Eckstein kommt sie in Unmenge in den Wäldern und auf mehrfachen Überschwemmungen ausgesetzten Wiesen vor; ich fing sie bisher bei Hamburg nicht häufig, mehrfach in der Rostocker Heide bei Gral, ferner mehrfach in der Gegend von Danzig, fand sie aber nirgends gemein.

Lebensweise.

Sie zieht nach Schneider Niederungen vor und kommt in großen Wäldern nur ganz sporadisch vor. Es ist auf den auffälligen Gegensatz hingewiesen, daß es diese in Amerika unter dem Namen sylvestris als Waldmücke bekannte Art bei uns als Wiesen- und Niederungsform gibt.

Ich fand die Larve unter hohen Buchen mitten im Walde in einem Tümpel (nemorosus-Tümpel), während ich sie bei Üsküb in einem Wasserloch in einer Wiese zwischen dorsalis fand.

Eckstein sagt: „Geht von den Wiesen und Wäldern in die Ortschaften der Umgebung zum Stechen und kehrt von da zur Eiablage wieder an den alten Platz zurück." Trotz des sicheren Vorkommens im Walde scheinen überschwemmte Wiesen ihre Lieblingsplätze zu sein. Sylvestris erscheint übrigens auch in Amerika nicht bloß als Waldform, denn Smith erwähnt sie auch aus den Salzmarschen. Bei Hamburg ist sie nicht häufig.

Flugzeit nach Schneider Juli bis Anfang September; nach

Eckstein erzeugt sie mehrere Generationen. In Üsküb hatte ich sie schon Anfang April, in Deutschland im Juni und Juli, ebenso die Larven, die bei Üsküb schon Ende März vorkommen, von Schneider im Juni und Juli gefunden wurden.

Sie sticht häufig auch bei Tage.

17. Aëdes lutescens Fabr. 1775 (69, 70, 71, 217).

Aëdes flavescens = lutescens, Meigen 1818, wird von Fabricius also beschrieben: Flavus, alis hyalinis costa flavescente, von Meigen: sie ist ganz gelb, nur die Füße sind braun, die Flügel am Vorderrande mit gelben Nerven, $2^1/_2$ Linien. Danach scheint es fraglich, ob Theobalds Beschreibung von lutescens nach ungarischen Stücken mit dieser Ast zusammengehört: bei Theobalds Stücken war der Kopf mit breiten weißgelben Sichelschuppen und schwarzen Gabelschuppen. Rüssel, Taster und Schildchen schwarz. Fühler braun mit lichten Schuppen am Grund und zweiten Glied.

Brustkorb mit blaßgelben Sichelschuppen an den Seiten, hinten und am Vorderrand, mehr rotgoldene in der Mitte. Dieser dunkle Fleck wird durch eine mittlere Reihe hellerer Schuppen geteilt. Schuppen des Schildchens blaßgelb. Borsten goldbraun. Brustseiten dunkelbraun mit rahmigen flachen Schuppen.

Hinterleib mit flachen gelben Schuppen und wenigen dunkleren in der Mitte jedes Ringels. Grundsegment mit gelblichweißen Schuppen. Die hinteren Segmente blasser als die vorhergehenden. Bauch mit weißlicher Beschuppung.

Schenkel gelb, gegen die Spitze braun, Schienen oben hell und dunkel gesprenkelt, unten lichter, 1. Fußglied oben dunkel, unten gelb, übrige Fußglieder dunkel.

Flügel je nach Belichtung mit braunen oder gelben Adern, Costa dunkel.

Größe 6 mm.

Daß ich in Preußen im August 1914 ein Stück gesehen habe, das zu dieser Beschreibung ganz gut zu passen schien, erwähnte ich schon. Immerhin dürfte es etwas größer gewesen sein, als das Maß von Meigen angibt, das unter Pipiens-Größe bleibt.

Grünberg führt die Art mit folgender Beschreibung auf: blaßgefärbte gelbe Art. Fühler und Taster beim Weibchen schwarz, beim Männchen schwarzbraun behaart. Rüssel schwarz. Thoraxrücken rötlichbraun. Hinterleib blaßgelblich beschuppt. Flügel gelblich, besonders am Vorderrand, mit blassen Adern. Beine schwarz, Schenkel bis vor die Spitze gelblich. 6 mm.

Nach Theobalds Angaben über die Klauen muß es sich um eine Aëdes-Art handeln.

Untergattung Stegomyia.

18. Aëdes (Stegomyia) ornatus Mg. 1818 = lateralis auct. = guttatus Curtis = albopunctatus Roudani = geniculatus Olivier 1791?

Beschreibung.

Kopf in der Mitte mit in der Mitte gelblichweißen, breiten sichelförmigen Schuppen und weißlichgelben Gabelschuppen, daneben zwei schwarze Flecke, dazwischen schwarze Gabelschuppen und Borsten. An den Seiten gelblichweiße

flache Schuppen. Gegen die Augen mit weißem Rand. Rüssel und Taster metallisch schwarz. Fühler schwarz. Die Glieder mit schmalem weißlichen Ring am Grunde, zartem weißen Flaum und schwarzen Haaren. Mittelrücken mit gelblich silbernem Grunde, auf dem vier schwarze Streifen dadurch entstehen, daß die Mittelwülste und die Zungen mit feinen schwarzen Haarschuppen bedeckt sind, und zwar in solcher Breite, daß die mittlere Furche und das Hinterende der Seitenfurchen mit ihren lichten Schuppen nur als feine Linien erscheinen. Schildchen braun, mit breiten weißen Sichelschuppen bedeckt. Brustseite schwarz mit Tupfen breiter schneeweißer Schuppen. Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite tiefschwarz. Helle Bänder am Grund der Ringel weiß, reichen aber nur bei einzelnen Stücken quer über den Rücken, sind vielmehr bei den meisten zu zwei Seitenflecken aufgelöst. Unterseite schwarz mit weißen Binden am Grunde der Ringel. Beine: Schenkel auf der Oberseite gegen das Ende schwarz, am Grunde licht. Ganze Unterseite weißgelb, nur gegen die Spitze hin dunkel beschuppt. Schienen auf der Oberseite und Unterseite metallisch-schwarz. Füße schwarz beschuppt. Kniefleeke schneeweiß. Hinterklauen des Weibchens ohne Zahn. Flügel schwarz beschuppt. Schwinger schwärzlich mit kleinen weißlichen Schuppen. 5—6 mm.

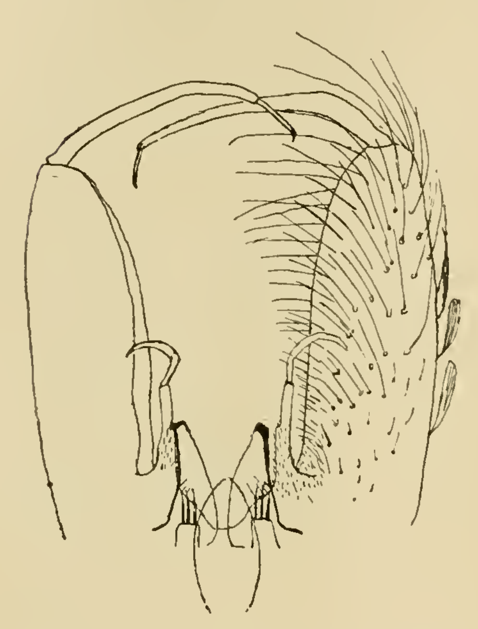


Fig. 52. Männliche Geschlechtsorgane von Aëdes ornatus (nach Martini). (Aus Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 19.)

An dem männlichen Fühler sind die kurzen Glieder weißlich mit schwarzen Ringeln, die Endglieder schwarz, die Behaarung schwarz mit weißlichem Schiller. Taster schwarz.

Es mag hier noch auf ein morphologisches Merkmal, nämlich die wenig weit vorgestreckten weiblichen Cerci hingewiesen werden, die die Art ohne weiteres von den Ochlerotatus-Arten unterscheiden. Dies Merkmal nähert sie der Untergattung Stegomyia, so daß die Art und ihre Verwandten gewissermaßen eine Zwischenstellung zwischen Ochlerotatus und Stegomyia einnehmen.

Wie Sack dazu kommt, die weiße Beschuppung bei dieser Art ans Ende der Hinterleibsringel zu legen, ist mir unerfindlich.

Die Art ist von mir im Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg., 1915, eingehend wieder beschrieben worden. Die Eier werden, wie Bresslau und Eckstein gezeigt haben, an den Seiten der Höhlen über dem Wasserspiegel abgelegt, so daß also auch hier die Larven nur ausschlüpfen, wenn reichlich Wasser vorhanden ist. Die Art läßt sich ziemlich leicht züchten. Gerade bei ihr sind auf gelblich silbernem Grund durch feine schwarze Härchen auf Wülsten und Zungen die typischen vier Striemen der Aëdeszeichnung besonders

deutlich hervorgehoben, und es fällt dabei noch die Schmalheit der hellen Mittellinie auf.

Was die Zeichnung der Brust betrifft, ist die Art wohl eine der konstantesten Aëdesarten, und man hat natürlich den Verdacht, daß dies mit der Konstanz der Lebensbedingungen zusammenhängen muß.

Synonymie.

Aus dieser sehr konstanten Zeichnung und ihrer mehrfachen Darstellung in der Literatur ergibt sich ohne weiteres, daß es diese Art ist, die von den Autoren als lateralis behandelt wird, so nach der Abbildung von Grünberg in Diptera, in Brauer, Süßwasserfauna Deutschlands, und bei Theobald, wenn hier auch die kurzen schwarzen Striche weggelassen sind, bei Austen und anderen.

Andere Autoren haben die Art mit Recht als ornatus angesprochen, so Galli-Valerio.

Daß die vorhandene Form nicht lateralis Mg. ist, geht, wenn wir selbst von der Größe absehen, schon daraus hervor, daß die Knie von lateralis blaß genannt werden, während sie bei ornatus schneeweiß genannt werden, gerade die scharfen Gegensätze des reinen Weiß und tiefen Metallschwarz macht diese Art am leichtesten kenntlich, ein Gegensatz, der auch an den Knien scharf hervortritt. Es ist wohl die einzige heimische Art mit so schöner Zeichnung, daß ihr geschmückter Brustkorb sogar den Laien gelegentlich auffällt, wenn sich beim Picknick im Walde zwischen zahlreichen „nemorosus“ auch diese Art einstellt, und so ist auch der Name ornatus leicht verständlich.

Daß die Zeichnung des Hinterleibes variabel war, wußte schon Meigen, der der Form mit zusammenhängenden weißen Binden über dem Rücken als ornatus die mit in zwei Seitenflecke aufgelösten Binden gegenüberstellte als guttatus, diese aber als artgleich mit ornatus ansah. Bei uns ist guttatus die häufigere Form. Ich zeigte schon 1915 die Abänderlichkeit in bezug auf die weißen Ringel und vermute, daß es Edwards auch in den Wäldern Englands gelingen wird, Stücke mit vollständigen Bändern über den Rücken zu erhalten, genau wie mir bei Hamburg. Insofern kann ich ihm nicht zustimmen, wenn er Bull. Ent. Res., Bd. 4, S. 49 sagt, die nordafrikanischen Stücke bilden eine besondere Varietät auf Grund eben der vollständigen weißen Bänder, die allerdings in der Mitte nur schmal sind. Wichtig ist dabei, worauf ich seinerzeit schon verwies, viele frische Stücke zu betrachten, nur selten ist das weiße Band in der Mitte so breit, daß es auch bei nüchternen Tieren nach der Eintrocknung noch sichtbar bleibt.

Festgehalten muß werden, daß von den Meigenschen Arten einzig die Beschreibung von ornatus auf unsere Art paßt, nicht aber die von lateralis.

Da es sich also bei den Tieren, die Edwards zu lateralis Mg. und ich zu ornatus Mg. stelle, sicher um ganz die gleichen handelt, so glaube ich, könnte man auch vielleicht die Gleichsetzung mit geniculatus Ol. übernehmen. Da mir das Werk von Olivier nicht zugänglich war und bisher auch nicht zugänglich geworden ist, kann ich mich vorläufig um so weniger dazu entschließen, als der Name geniculatus in letzter Zeit viel in anderer Bedeutung gebraucht ist.

Larven mit schwachen glatten Fühlern, die in der Mitte nur ein einzelnes, allerdings ziemlich starkes Haar tragen. Vorderes

Scheitelhaar doppelt, hinteres einfach. Striegel mit ungefähr zwölf Zähnen in nur einer Reihe, die ungeteilt sind. Atemrohrlänge zur Breite weniger als 2:1, Kamm sehr kurz, ungefähr 15zähnig, Zähne wenig gefiedert, Haarbusch mit drei langen Haaren, vor der Mitte stehend. Ruder 9+2. Kiemen fast so lang wie das Atemrohr und sehr breit.

Die Abbildung von Eckstein läßt am Larvenhinterende die Größe und breite Abrundung der Kiemen nicht deutlich hervortreten, die diese Art unter allen unteren Aëdesarten kennzeichnet, und gibt eine doppelte Reihe von Zähnen im Striegel, während alle

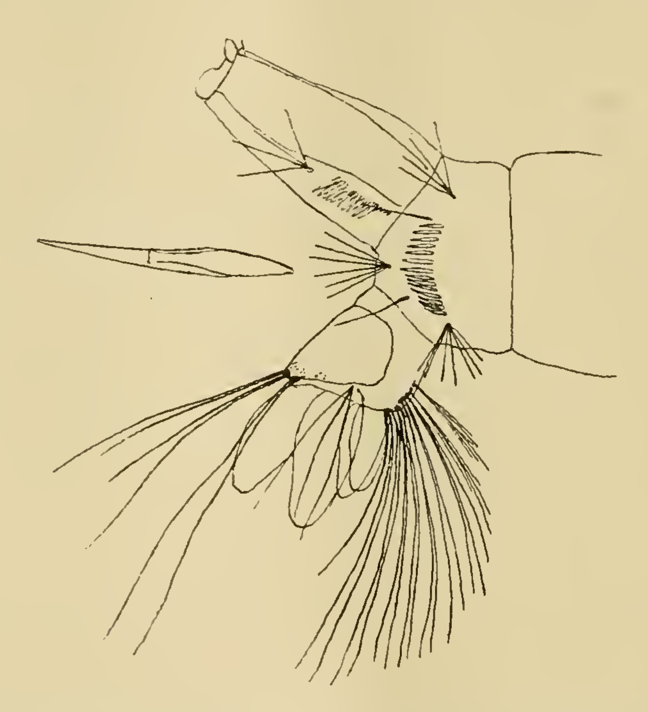


Fig. 53. Larvenhinterende von Aëdes ornatus (nach Martini). Daneben ein mittlerer Striegelzahn stärker vergrößert.

meine Stücke eine einfache Reihe aufweisen, bis auf eines, das eine anscheinend pathologische Verdoppelung mehrerer Zähne zeigt. Wenn die Straßburger Larve, wie Eckstein auch im Text ausdrücklich angibt, zwei Reihen hat, so ist es wahrscheinlich eine andere Art. Übrigens sind in seiner Arbeit die Fig. 9 und 10 vertauscht.

Nach den vorliegenden Angaben können wir die Art ansetzen für England (54), ganz Europa (ich fing auch die Mücken und die Larven in Mazedonien) und Nordafrika. Bei der erwähnten Ähnlichkeit der mazedonischen Tier- und Pflanzenwelt mit der kleinasiatischen ist es nicht unwahrscheinlich, daß sie bei genauerer

Nachforschung auch dort in geeigneten Stellen gefunden wird und vielleicht ebensoweit reicht wie ihr Begleiter Anoph. nigripes.

Lebensweise.

Die Mücken fing ich im Juni bis September im Hochwalde. Edwards erhielt in England schon Mücken am 22. April. Sie stechen bei Tage und sind recht blutgierig. Wo ich von ihnen angefallen wurde, fand ich Brutplätze in nächster Nähe. In unseren gut durchgeforsteten Wäldern sind sie nie in erheblich lästigen Mengen an mich herangekommen, wenn ich mich nicht absichtlich unter den Fuß eines Brutbaumes lagerte. In den mazedonischen Wäldern am Dobropolje wurde sehr über Mückenplage geklagt, hier war ornatus die vorherrschende Art.

Die Larve lebt also wie gesagt in Baumhöhlen in dem kaffeebraunen Wasser, welches wir in denselben häufig antreffen, vielfach in Gesellschaft mit Anoph. nigripes. Doch ist sie entschieden häufiger.

Ende Juni 1914 traf ich sie zuerst schon mit Puppen. Bei Danzig fand ich sie in den Höhlen, die noch im August 1916 Larven enthielten, Ende April 1917 als Stäubchen kleine ganz blasse Tierchen, Eckstein im selben Jahr bei Straßburg die ersten am 24. März, ungefähr um dieselbe Zeit 1918 Galli-Valerio die ersten bei Lausanne. Wasserwärme + 6 Grad. Nach ihm beansprucht die Entwicklung im Frühjahr über einen Monat, im Hochsommer zehn Tage.

Im August traf ich sie am Dobropolje in allen Entwicklungsstadien, Höhe ungefähr 1500—1600 Meter über dem Meere. Bei Crusevo auf ungefähr 1100 Meter im Juli erwachsene Larven. Edwards fand am 4. April Larven aller Stadien in England. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die Brut im geeigneten Klima das ganze Jahr anhält, wie das neuerdings Galli-Valerio für die Schweiz angibt, in stark nördlichem Klima aber durch zu starkes Ausfrieren der Wohngewässer die Larven beseitigt werden und eine Einteilung in Generationen geschaffen wird.

Es ist beachtenswert, daß diese Art der deutschen Mückenfauna, die dem Gelbfiebermoskito am nächsten steht, auch nicht im offenen Wasser im Gelände, sondern wie die Mehrzahl der Stegomyia brütet. Letztere ziehen auch die ganz kleinen Behälter, wie besonders Baumstämme und Blechbüchsen, die Kokosschalen und dergleichen vor.

Die Larven beschrieb ich als erster eingehend am angegebenen Orte, diese Beschreibung ist wie die von nigripes Edwards entgangen, der so ganz selbständig die Larven gefunden und beschrieben hat.

So bestätigen seine Beobachtungen auch meine Feststellung, daß die Larven dieser Art nur in Baumhöhlen brüten. Es war mir seinerzeit entgangen, daß schon vorher Galli-Valerio und Rochaz de Jongh in der Schweiz eine Art gezogen haben aus Larven in einer Roßkastanienhöhle, die sie als wahrscheinlich hierher gehörig ansprachen. Aus der ganzen Darstellung geht aber hervor, daß sie die Art des Brutplatzes nicht als Art-Eigentümlichkeit auffaßten. Eckstein sind wiederum die Arbeiten von Edwards entgangen.

Meine Arbeit von 1915 und die von Edwards 1916 zeigen ferner darin schöne Beispiele von Parallelismus der Gedanken, daß ich schon auf die Zuordnung dieser Art zu Aëdes triseriatus, ihren Vertreter in der nearktischen Region, hinwies, wie Edwards unabhängig auch. Die Übereinstimmung mit den Formen der Untergattung Stegomyia war auch mir aufgefallen, vor allem mit mediovittata, wenn ich sie auch nicht ausgesprochen habe. Genaueres siehe Bull. Ent. Res. Bd. 7, S. 211, Abs. 1. Durch die einfache Zahnreihe des Striegels steht ornatus den Stegomyien noch näher als triseriatus.

19. Aëdes (Stegomyia) fasciatus Fabr. (calopus Mg.) = fasciatus.

Synom. nach Theob: taeniatus Wied 1828, elegans Fic. 1896, rossii Giles 1899, excitans Walk. 1856, formosus Walker 1848, frater R. Desv. 1827, excitans Walk. 1848, viridifrons Walk. 1848, inexorabilis Walk. 1848, bancrofti Skuse 1886, mosquito Arribalzaga 1891, annulitarsis Macq. 1848, impotibilis Walk. 1860, fasciata auct.

Hierher Nr. 71, 86—90, 184, 185, 241, 242, 261, 282, 338.

Beschreibung.

Kopf in der Mitte mit schmalem Fleck gelblichweißer Schuppen, daneben graubraune, zwischen den Augen schneeweiße Schuppen, an den Seiten mit kleinen schneeweißen Schuppenflecken, gegen die Augen mit schneeweißem Rand. Rüssel braunschwarz, Taster schwarz mit weißem Ende, Fühler dunkelbraun mit schwarzbraunen Borsten und weißem Flaum, auf dem Grundglied schneeweiße Schuppen. Mittelrücken schwarzhäutig mit goldenen schmalen Sichelschuppen und weißer Zeichnung, ein schneeweißer Fleck auf der Mitte des Vorderrandes, hinter diesem beginnen an den Innenrändern der Mittelwülste zwei weißliche Linien,

die bis hinter die Mitte verlaufen, dann verschwimmen; schneeweiße Sichelschuppen folgen in der hinteren Hälfte dem äußeren Rand der Zungen, besonders stark entwickelt aber der schrägen First und dem Seitenrande des Brustschildes; ein Tuff gleicher Schuppen über dem Flügelgrund. Schildchen auf dunkelbraunem Grunde mit flachen schneeweißen Schuppen und einem Tuff dunkler auf dem Mittellappen sowie schwarzen Borsten. Nachrücken braun, Brustseite braun, Hüfte blasser mit schneeweißen Schuppenflecken. Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite schwarzbraun, helle Bänder am Grunde der Ringel gelb-

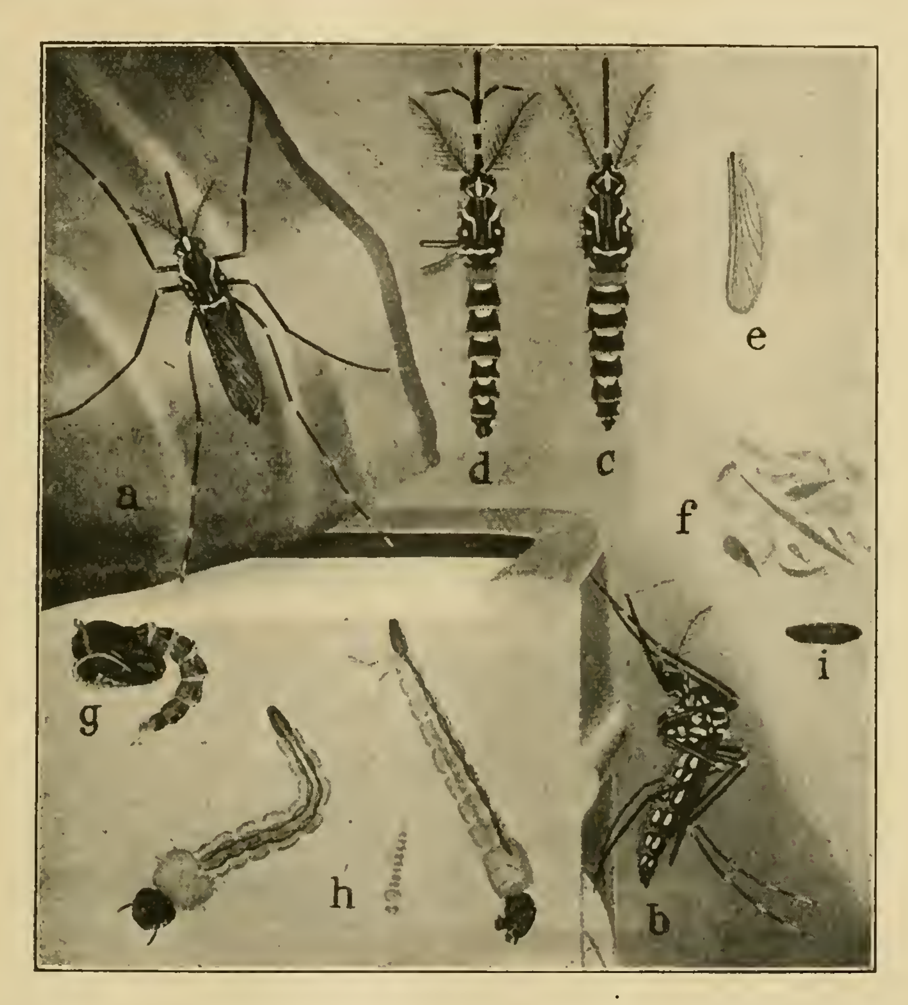


Fig. 54. Aëdes calopus nach einer Tafel des Instituts für Schiffs- und Tropenkrankheiten. a, b = sitzendes Weibchen von oben und von der Seite, c = weiblicher, d = männlicher Körper ohne Flügel und Beine, e = Flügel, f = verschiedene Schuppen, g = Puppe, h = alte und junge Larven, i = Ei.

lichweiß, die schneeweißen Seitenflecke sind von dem mittleren Teil der Bänder abgesetzt. Unterseite gelbweiß mit schwarzen Seitenflecken. Beine: Schenkel auf der Oberseite schwarzbraun, Unterseite gelblichweiß, gegen die Spitze dunkel, Schienen auf der Oberseite und Unterseite schwarzbraun, Füße schwarzbraun mit weißen Ringeln am Grund der Glieder, die besonders an den Hinterfüßen breit sind, letztes Hinterfußglied ganz weiß, Knieflecke schneeweiß; Flügel ganz schwarzschuppig; Schwinger gelblichbraun, Knopf dunkler mit gelblichweißen Schuppen. Weibliche Hinterklauen einfach.

Beim Männchen sind die Taster schwarz, am Grunde aller vier Glieder weiß geringelt, Fühler, Geißel grau, mit grauschwarzen Haaren. $3^1/_2$—5 mm.

Larven mit glatten, sehr schmalen kurzen Fühlern, an denen der Haarbusch auf ein sehr kleines unverzweigtes Haar rückgebildet ist. Scheitelhaare nicht geteilt. Striegeldornen ungefähr 9 in einer Reihe. Mit starken Nebenzähnen.

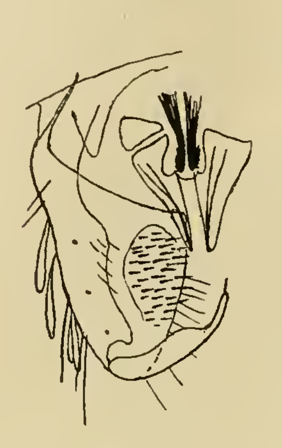


Fig. 55. Männlicher Geschlechtsapparat von Aëdes calopus. Vergr. ungef. 100:1.

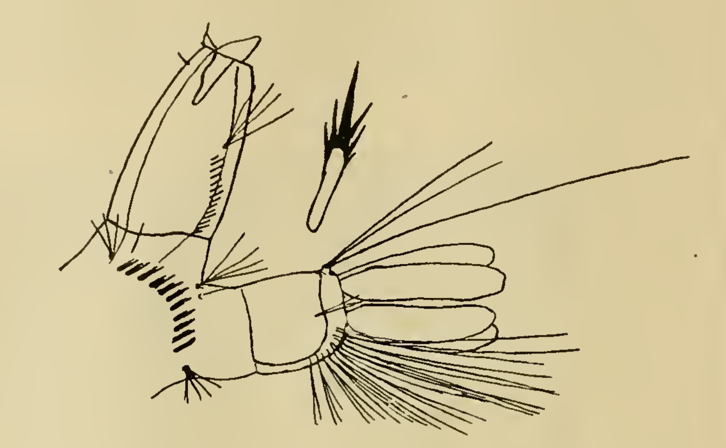


Fig. 56. Larvenhinterende von Aëdes calopus. Daneben ein mittlerer Striegelzahn stärker vergrößert.

Kamm des Atemrohres mit ungefähr 12 stark gefiederten Zähnen, gut bis zur Mitte des Rohres reichend, Haarbusch daher jenseits der Mitte, Länge des Rohres zur Breite knapp 2/1. Ruder sehr schwach entwickelt, Kiemen groß und breit.

Die Angabe von Edwards, daß der Fühler der Calopuslarve im Gegensatz zu der von sugens keinen Haarbusch habe, muß ich nach meinen Beobachtungen bestreiten.

Lebensweise.

1. Der Moskito wird fast immer in nächster Nähe des Menschen beobachtet, obwohl er wohl ursprünglich ein Baumhöhlenbewohner sein mag. Nur in ganz ausnahmsweisen Fällen hat man das Tier weit von menschlichen Wohnungen im Walde gefunden, wo es in Baumhöhlen brütet, so daß es scheint, daß es noch bis zu einem gewissen Grade auf eigenen Füßen stehen kann. Die Larven leben in allen möglichen Wasseransammlungen, weniger in offenem Wasser als in geschlossenen Behältern, wie Straßen- und Küchenschlammfänge, Wassertonnen, Zisternen, Wasser in Dachrinnen, alten Eimern, Konserven- und anderen Blechdosen, jedem im Hause länger stehenden Wasser. Sie ist auch in Salzwasser von über 4% gefunden.

2. In den Wohnungen zieht der Moskito die Schlafstuben vor, vielleicht weil er dort vielfach seine Geburtsstätte hat. Er fliegt nicht weit und offenbar nicht gern, und soll so oft sein Leben lang aus seinem Geburtsraum nicht herauskommen. Natürlich wechselt

der eine oder andere auch einmal über den Hof in ein anderes Haus, da ja in manchen Zimmern auch keine geeigneten Plätze zur Eiablage sind. Die Eier werden auf das Wasser abgelegt und geraten dann bald an den Rand oder werden gleich an den Wasserrand etwas oberhalb der Wasseroberfläche abgesetzt. Sie können lange außerhalb des Wassers aushalten und sind schon so verschickt worden.

3. Die Zeit des Blutsaugens (es sticht auch hier natürlich nur das Weibchen) ist noch umstritten. Daß Stegomyien auch bei Tage stechen, ist sicher, doch sind auch sicher gelegentlich schon Stiche nachts beobachtet. Ob aber, wie die französische Gelbfieber-Kommission in Rio will, nur die jungen Mücken während der ersten paar Tage im Hellen stechen, die älteren aber nur nachts, ist doch sehr wenig wahrscheinlich.

4. Die Gelbfiebermücken lassen sich leicht einen Monat oder etwas länger am Leben erhalten. Nach dem 40. Tage aber sterben sie leicht, doch leben einzelne Weibchen bis 90, ja über 100 Tage. Guiteras hielt ein Weibchen sogar 154 Tage, also volle 5 Monate. (Wenn auch die Infektiosität der Mücke s. u. erst bis zum 59. Tage nach dem infizierenden Stich nachgewiesen ist, so ist doch wohl kaum daran zu zweifeln, daß sie bis ans Ende des Lebens vorhält.) Zum Leben der Mücke ist allerdings ein gewisser Grad von Feuchtigkeit und die Möglichkeit zum Trinken, Honigwasser usw. nötig, während viele Blutmahlzeiten die Lebensdauer eher kürzen dürften. Auch bei kühler Temperatur, 7—9 Grad, hält sich die Mücke ganz ohne Nahrung leicht einen Monat (bis 82 Tage).

5. Wirklich munter ist der Gelbfiebermoskito dagegen nur bei höheren Temperaturen. Unter 17 Grad ist er träge und nicht stechlustig. Die Eier schlüpfen nur bei über 20 Grad, und die jungen Larven brauchen eine ähnliche Wärme zur Entwicklung. Größere Larven erwachsen zwar auch bei niedrigen Temperaturen, bis 10 Grad C, geben aber nur wenige schwächliche Mücken. Diese geringen Wärmegrade sind also praktisch zur Erhaltung der Art unzureichend. Das Optimum dürften ungefähr 28 Grad sein.

Bei mittlerer Wasserwärme von 27—30 Grad, also unter günstigsten Verhältnissen, schlüpfen die Eier in zwei Tagen, die Verpuppung tritt sechs Tage später, das Schlüpfen der Mücke nach weiteren 1½ Tagen ein, so daß die ganze Entwicklung 9½ Tage dauert.

6. Die Mücke saugt, wenn sie Gelegenheit hat, etwa alle zwei

bis drei Tage Blut, zieht menschliches Blut vor und entwickelt ihre Eier nur bei Blutdiät[1]). So findet die Mücke ihre Lebensbedingungen überall in der Nähe des Menschen, auch in den großen Städten, die sonst nur Culex pipiens und fatigans in größeren Zahlen zu beherbergen pflegen, ja er ist noch mehr als diese Hausinsekt. Wenn man aber ihn gewissermaßen als Mücke nur der großen Stadt geschildert hat, so stimmt das nicht, auch auf dem Lande in Viehtränken und in den Wassertonnen einzelner Eingeborenenhäuser im Busch kann er in größter Masse brüten.

Verbreitung.

Diese Art ist im warmen Klima über fast die ganze Welt verbreitet, sie kommt vor in Afrika, Asien, Australien, Süd- und Nordamerika, auf den meisten Inseln der Ozeane, den west- und ostindischen Inseln, in Japan, auch in Südeuropa ist die Art beobachtet, in Portugal, Gibraltar, Italien, Griechenland bis nach Saloniki, Zypern, Südrußland.

Zu wandern scheint die Mücke selbsttätig nur wenig. Ihre Flugweite dürfte kaum einige 100 Meter betragen. Da die Mücke sehr zäh ist, ist ihre Verschleppung sehr leicht möglich. Sie ist nachweislich wiederholt mit Schiffen gereist, ist auch wiederholt mit der Bahn nach St. Louis gelangt und hat sich dort im Sommer erheblich vermehrt. Für die Verschleppung mit Schiffen ist sie wie geschaffen. In den kühleren Räumen der Schiffe können Mücken ohne weiteres selbst Reisen mit Segelschiffen um die halbe Welt überdauern, leicht werden Schiffe sie mitnehmen, da sie an manchen warmen Hafenplätzen in ungeheuren Mengen vorkommen und geschlossene Räume lieben. Sogar vermehren können sie sich in den Schiffen, da ihnen jedes Süßwasser recht ist, und besonders auf den Segelschiffen für längere Fahrt auch größere Süßwasservorräte vorhanden sind. Näheres siehe bei Gelbfieber.

Die eigentliche Heimat ist kaum noch mit Sicherheit festzustellen, an die warmen Klimate gebunden, kann sie sich bereits im französischen Klima nicht mehr halten, nichtsdestoweniger hat sie sich hin und wieder während der Sommermonate ziemlich weit nördlich begeben, und so an der Ostküste Amerikas selbst in

[1]) S. K. Sen hat 1917 Versuche mit Stegomyia scutellaris mitgeteilt, in denen es gelang, bei bloßer Zuckernahrung, besser jedoch bei Zufüttern von Stickstoff enthaltender Nahrung, wie Pepton, Eiablage in einzelnen Fällen zu erhalten. Fielding erhielt befruchtete Eier nur bei Zuckerpeptonfütterung.

Städten wie Savannah, Philadelphia und Neuyork Massenvermehrung hervorgebracht. Auch in Europa, z. B. in südfranzösischen Häfen, hat sich die Mücke hin und wieder eingenistet. Marchoux und Simond haben sie nach Paris gebracht, am 5. Mai, und gefunden, daß die Mücke dort mehrere Generationen machte, bis in den September, dann stand die Entwicklung still. Anfang November ging die ganze Kolonie zugrunde. So geht es auch in den genannten nordamerikanischen Plätzen. Mit dem Winter hört die Calopus-Entwicklung auf, und die Art stirbt aus, bis sie gelegentlich wieder vom Süden eingeschleppt wird. Den von Otto und Neumann nach Hamburg mitgebrachten Mücken gelang im Gartenmückenhaus nur eine Generation, das Klima ist hier also absolut zu kalt für die Mücke. Im warmen Mückenzimmer hält das Institut sie dauernd.

Es ist nicht unwahrscheinlich, daß ihre sämtlichen Siedelungen auf europäischem Boden auf Einschleppungen durch den Handel beruhen. Ganz ungeklärt ist aber, ob Westafrika oder Ostamerika die ursprüngliche Heimat der Mücke ist. Der lebhafte Sklavenhandel, der bald nach der Entdeckung Amerikas zwischen dem Osten dieses Festlandes und dem Westen Afrikas einsetzte, kann die Mücke ebenso leicht hinüber wie herüber gebracht haben.

Gelbes Fieber.

Die Mücke ist der Überträger des gelben Fiebers, einer sehr gefährlichen tropischen Seuche, die schon ungeheure Opfer gefordert und ganze Städte in ihrer Entwicklung zurückgehalten hat, bis die Möglichkeit ihrer Ausrottung durch Mückenbekämpfung bekannt und an vielen Orten durchgeführt wurde. Über den Erreger siehe S. 35.

Das gelbe Fieber kommt zwar bei uns in Deutschland nicht vor, hat jedoch Europa wiederholt berührt. Ich erwähne folgende Epidemien:

Spanien	1. Cadiz	1741	10000	Todesfälle
	2. Barcelona	1821	25000	„
	3. Lissabon	1857	5652	„
Italien	1. Leghorn	1804	685	„
	2. Torre Annunziata	1883	wenige	„
England	1. Southampton	1852	7	„
	2. Swansea	1865	15	„
Frankreich	Brest	1802	1839	„
	Marseille	1821	wenige	„
	St. Nazaire	1816	„	„

In allen diesen letzten vier Fällen dürften wohl nur die vom Schiff mitgebrachten Mücken die Neuerkrankungen erklären.

Bisher hat man keine anderen Überträger des gelben Fiebers gefunden als diese eine Mückenart, hat aber auch noch keine eingehenden Untersuchungen über die Übertragungsfähigkeit der Krankheiten mit sonstigen Gliedern der Untergattung Stegomyia gemacht; mit anderen Mücken gemachte Versuche älterer Zeit beziehen sich auf Arten von Gattungen, die der Aëdesgruppe fernstehen, und sagen nichts darüber, ob nicht auch andere Aëdesarten als Überträger auftreten können. Unter unseren Aëdesarten wäre zu solchen Versuchen ornatus der geeignetste.

Auch der Übertragung des 7-Tage-Fiebers (Dengue) ist calopus überführt. (Vgl. S. 7.)

20. Aëdes (Stegomyia) sugens Wied 1828 = brumpti Neveu Lemaire 1905 = albopunctata Theob. 1907 = vittata Bigot 1861 (51).

Beschreibung[1]).

Kopf in der Mitte mit schmalen Streifen weißer breiter Sichelschuppen, daneben dunkelbraune Bekleidung, dazu schwarze Gabelschuppen, an den Seiten ein Fleck weißer Schuppen, gegen die Augen silberweiße Schuppen, Rüssel dunkelbraun, manchmal mit blassen Schuppen, Taster schwarz, letztes Glied weiß, Fühler braun mit Tuff weißer Schuppen auf dem Grundglied, Mittelrücken mit schmalen dunkelbraunen Sichelschuppen bedeckt, mit einigen verstreuten weißen besonders in der Mitte, der Brustkorb trägt 2 Paar wohl gesonderter weißer Flecken. Schildchen mit 4 silberweißen Schuppenflecken, Brustseite braun mit einigen weißen Schuppenflecken, Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite tiefschwarz, helle Bänder am Grunde der Ringel rein weiß, auf dem letzten Ringel ein reinweißer Fleck in der Mitte, Unterseite mit weißen Bändern. Beine: Schenkel auf der Oberseite schwarz mit schneeweißem Ring am Ende und einem zweiten, dicht daneben dazu eingestreuten hellen Schuppen, die auf der Unterseite zahlreicher sind, Hinterschenkel unten ganz weißlich, Schienen auf der Oberseite schwarz, an den Hinterbeinen mit breitem weißem Ring, Füße mit weißen Ringen am Grunde der ersten drei Glieder, die letzten zwei sind an Vorder- und Mittelbeinen schwarz, an den Hinterbeinen ist das vierte Glied fast ganz, das fünfte ganz weiß. Flügel schwarzadrig, Schwinger blaß mit dunklerem Knopf. Weibchen mit einfachen Hinterklauen.

Männliche Fühler blaßgrau und schwarz geringelt, Taster mit 4 weißen Binden, Brustkorb mit 4 grauen Streifen, von denen die mittleren ziemlich breit sind. $4^1/_2$ mm.

Die Art ist anscheinend über ganz Afrika verbreitet. Kommt auch in und bei Aden sowie auf Korsika vor. Die Lebensweise

[1]) Auf Grund der Literatur.

scheint ganz ähnlich wie bei der vorhergehenden Art zu sein. Sie soll stellenweise sehr lästig sein.

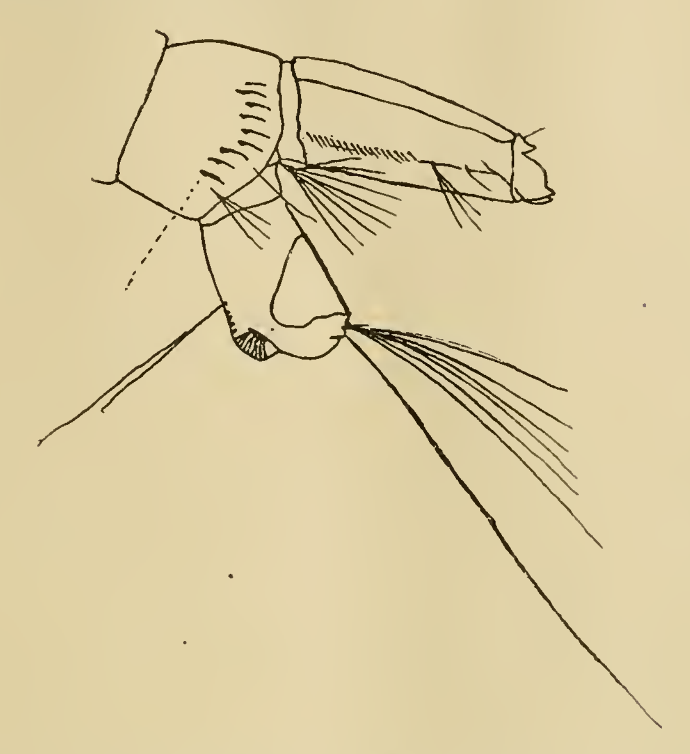


Fig. 57. Larvenhinterende von Aëdes sugens (nach Edwards).

Die Larve unterscheidet sich von der von calopus dadurch, daß der Fühler ein Doppelhaar (49) hat, sie hat ebenfalls ein sehr kurzes Atemrohr, gleichmäßig gestellte Pektenzähne und die Dornen des Striegels nur in einer Reihe.

22. Schlußbemerkungen über Aëdes und Larven.

Die Aëdes erscheinen überwiegend als Frühjahrstiere, die nur eine Brut machen, gegenüber anderen Gattungen, die im ganzen Sommer zu finden sind. Praktisch sind die Arten zweifellos äußerst wichtig, weil unter ihnen gerade diejenigen Tiere sind, die uns im Sommer Parks, Wälder und Badeorte verleiden können, denn auf Menschen- oder Säugetierblut scheinen sie alle sehr erpicht.

Im Hochwalde haben wir nemorosus, cantans, ornatus als Hauptformen; in lichten Waldstellen, an Knicks usw. cinereus, diversus, abfitchii, in Heiden, Mooren und Brüchen sylvae, abfitchii, auf überschwemmten Wiesen vexans, dorsalis, nigrinus und auf Marschwiesen annulipes, hinter den Dünen dorsalis, terrieï, salinus.

Auch die Wiesenarten ziehen sich in heißer Zeit ins Gebüsch und Gehölz, und so können die dorsalis jeglichen Aufenthalt in

Gärten, besonders bei stillem, schwülem Wetter unerträglich machen, wie bei Semendria in der Umgebung unseres Offiziers-Erholungsheimes, und auch in die Häuser eindringen. In Fichten- und Kieferndickungen, die besonders vielen Schutz bieten, ist die Plage oft ungeheuer, und der Waidmann weiß ein Lied davon zu singen.

Die Arten fliegen meist dreist und zielbewußt an, im Gegensatz zu Anopheles, meist zunächst auf die Kleidung, wohl durch die dunklere Färbung bestimmt. Doch finden sie, mit dem Rüssel tastend, auch auf ihr leicht Stellen, wo sie durchstechen können.

Wir wollen einmal überlegen, wie ein mückenreicher und ein mückenarmer Sommer entstehen kann.

Von der Voraussetzung ausgehend, daß alle Aëdeseier aufs Trockene gelegt werden oder doch bald dorthin geraten, können wir doch drei verschiedene Arten Brutplätze aufstellen.

1. An den Rändern ausdauernder Gewässer:
   a) höher über dem Wasserspiegel,
   b) dicht am Wasserspiegel.

2. An Stellen, wo sich nur im Frühjahr bei starker Durchfeuchtung des Grundes und hohem Wasserstand Wasser zu sammeln pflegt über der feuchten Sohle.

3. An Stellen, die sich auch bei Regen für längere Zeit mit Wasser füllen.

Wir verstehen leicht, daß es bei jeder Art möglich sein wird, daß entweder in einem besonders nassen Monat und nach sehr schweren Regengüssen in demselben auch ein sonst stets sehr rasch auftrocknendes Gewässer eine kurze Zeit Wasser hält und die Brut ausschlüpft, auch daß Blätter, an denen Eier hängen, ins Wasser geweht, Erde von der Böschung hinabgetreten oder vom Maulwurf usw. hinabgeworfen werden oder Erde von Vieh verschleppt werden kann. So werden von den zahllosen Eiern immer einige im Laufe des Sommers ins Wasser gelangen und stets ganz vereinzelt frische Männchen und Weibchen von jeder Art vorhanden sein.

Größere Mengen von den Arten, die höher oben die Eier legen, die sich also gesichert haben, daß nur bei erheblicher Wassermenge die Eier ausschlüpfen, können natürlich nur unter ganz besonders nassen Bedingungen zustande kommen, aber wir kennen ja solche Jahre. Arten mit tiefabgelegten Eiern werden dagegen schon bei mäßiger Nässe ihre Eier zur Entwicklung bringen und in nassen Monaten aus großen Bruten in allen möglichen Pfützen hervorkommen.

Letzteres scheint nach meinen Beobachtungen besonders auf dorsalis zuzutreffen, der sich dann wohl in den sommerlichen Pfützen besonders schnell entwickeln mag.

Ein langes trockenes Frühjahr, das erst im April und Mai den größten Wasserreichtum bietet, würde viel späte Larven bringen. Ein früh nasses Frühjahr die meisten Larven früh zur Entwicklung reizen. Ist die Zeit des ersten Fluges sehr trocken, der den Tieren zusagende Feuchtigkeitsgrad für die Eiablage also tief nach unten gerückt, so müssen wir bei folgendem nassen Wetter mehr Nachwuchs erwarten, als wenn umgekehrt an die Zeit des Frühlingshochwassers eine feuchte Zeit sich anschließt.

Ein feuchter Sommer wird viel Larven schon vorm Winter zur Entwicklung bringen, und es ist daher nicht gesagt, daß das folgende Frühjahr reichlich Eier vorfindet, und vor allem, wenn auf ein feuchtes Jahr ein trockener Winter und mäßig nasses Frühjahr folgt, können wir uns denken, daß die Eier größtenteils zu hoch für die Frühjahrsgewässer liegen und daher die Frühjahrsbrut gering ausfällt, während in einem trockenen Sommer alle Eier liegenbleiben, größtenteils tief abgelegt und also im folgenden Frühjahr fast alle noch warten und beim Steigen des Wassers sehr bald alle zum Ausschlüpfen gebracht werden.

Nicht die Feuchtigkeit einer Saison allein, sondern nur in Zusammenwirkung mit dem Feuchtigkeitsgrad der Vorzeit wird also für die Mückenvermehrung maßgebend sein.

Das Wesentliche ist aber doch, daß die Aëdesarten durch die Art ihrer Eiablage angepaßt sind an die nördlichen Gegenden, besonders die nordischen Steppen, und daß es, wenn auch gegen einzelne Entwicklungen im Sommer keine entwicklungsphysiologische Hemmung besteht, doch unter gewöhnlichen Verhältnissen im nordischen Klima praktisch nur zu einer Generation kommt. Besondere künstliche Verhältnisse sind es, die bei Bresslaus Beobachtungen vorliegen und zu mehrfacher Generation führten, und ebenso sind es besondere, wenn auch keineswegs künstliche Verhältnisse, die an der Ostsee mehrfache Generation erzeugen wird. Hier schwankt mit dem Winde der Meeresspiegel beträchtlich und auf Zeiten hohen Wasserstandes folgen Tiefstände. Bei geeignetem Windwechsel steigt auch im Sommer das Wasser in den Haffs und deren Nebengewässern, den mit ihnen zusammenhängenden Gräben und auf den Wiesen, und so können im Sommer einigemal sehr wohl die für die Brut nötigen Bedingungen entstehen. Bei

Warnemünde liegen die Normalwasserstände bei 1,10, die niedrigsten Wasserstände bei ruhigem Wetter liegen durchschnittlich bei 0,75, die höchsten bei ungefähr 1,50, dabei ist von ausnahmsweisen Wasserständen ganz abgesehen. Ähnliche Verhältnisse kommen auch wohl an großen Strömen vor, Rhein, Donau.

Die Aëdesarten sind es also, denen unser Kampf in Kurorten, Parks usw. vor allem gelten muß, und wir sehen schon hier, daß er nicht leicht sein wird.

D. Culexgruppe.

In der Culexgruppe unterscheiden wir die Gattung Culex im engeren Sinne, Theobaldia und Mansonia. Es kommen in unserer einheimischen Fauna weitere Gattungen nicht vor.

Gattung Culex.

Wir stellen die Gattung Culex voran, die gekennzeichnet ist durch die wohlentwickelte, mit zahlreichen Haarbüschen besetzte, meist lange bis sehr lange Atemröhre der Larve, die Männchen haben sehr lange schlanke zugespitzte Taster, die nach oben gekrümmt sind, für die Unterscheidung der Arten der Culexlarven ist wichtig die Länge der Atemröhre, die Zahl der Haarbüsche auf derselben, deren Stellung, die Kamm- und Striegelzähne usw.

Im ganzen erscheint die Gattung Culex im Gegensatz zu den typischen Formen des Nordens, die wir unter den Aëdes fanden, als eine Gruppe des Südens, dafür spricht schon ihre Lebensweise.

1. Culex pipiens, L 1758, Die Hausmücke, Taf. IV = varioannulatus Theob. 1903 = agoriensis Theob. 1903 = osakensis ♂ Theob. 1907 = quasiguiarti Theob. 1910 = marginalis Steph.[1])

Beschreibung.

Kopf in der Mitte mit goldenen Sichelschuppen auf schwarzem Grunde, schwarze Gabelhaare und Borsten, an den Seiten mit flachen fast weißen Schuppen, gegen die Augen mit lichtgoldenem Rand. Rüssel braun, gegen die Spitze geschwollen schwarz, Taster braunschwarz mit schwarzen Borsten, Fühler Grundglied rotbraun, Geißel schwarzbraun mit schwarzen Haaren und weißschillerndem Flaum. Mittelrücken braun mit braungoldenen Haarschuppen und undeutlichen, durch das Relief der Haut und die Schuppenstellung erzeugten helleren und dunkleren Längslinien, gegen das Schildchen lichtere Schuppen, Schildchen blaßbraun mit lichtgoldenen Schuppen, Brustseite und Hüften braun mit goldener bis weißlicher Beschuppung. Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite schwarzbraun,

[1]) Hierher 6, 11, 39, 52, 84, 154, 159, 233, 243, 258.

helle Bänder am Grunde der Ringel mehr oder weniger gelbweiß auf den hinteren Ringeln in Seitenflecken ausgezogen. Unterseite gelbweiß. Beine: Schenkel auf der Oberseite schwarzbraun, Unterseite gelbweiß, Schienen auf der Oberseite schwarzbraun, hintere auf der Unterseite mit einigen hellen Schuppen, Füße schwarzbraun, Kniefiecke blasser, Flügel schwarzbraun beschuppt, Schwinger mit blaßbraunem Stamm und dunkelbraunem Knopf. 5 mm.

Männchen: Fühler schwarz und weiß geringelt mit grauer Behaarung. Taster schwarzbraun mit schwarzen Borsten, sonst wie das Weibchen.



Fig. 58. Culex pipiens überwinternd an einer Kellermauer (nach Mühlens). (Aus Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 16, Beih. 1.)

Die Art ist mit den Menschen über die ganze Welt verbreitet. Sie kommt auf der nördlichen Halbkugel rings um die Erde gemein vor und folgt dem Menschen im gemäßigten Klima überall hin. Da sie aber Geflügelmücke ist, könnte man sich sehr wohl denken, daß sie überhaupt zu jenen Arten von Pflanzen und Tieren gehört, die ursprünglich ganz dem Norden gefehlt haben mögen und erst gleichzeitig mit den Haustieren des Menschen, mit den Hühnern und Haussperlingen, in den Norden vorgedrungen und überall gemein geworden sind.

Die Mücke überwintert als Imago vor allem in unseren Kellern und ähnlichen Orten. Mühlens konnte bis ungefähr 10000 auf einem Quadratmeter beobachten. Vom Frühjahr ab entwickelt sich dann eine Generation nach der andern, in unserem Himmelsstrich wohl vier bis sechs, so daß die Art im Herbst äußerst individuenreich ist, während man sie Ende Juni manchmal kaum auftreiben kann. Die ersten Eiablagen beobachtete Eckstein bei Straßburg Mitte April.

Ihre Brutplätze sind Wassertonnen, Zierbecken, Zisternen, Brunnen. Selbst in tiefen Brunnen, deren Spiegel sechs Meter unter der Erde liegt, fand ich sie zahlreich (176). Bis ungefähr 20 Meter unter der Erdoberfläche sind sie gefunden. Grassi fand sie im Weihwasserbecken einer Kirche. Auch die Wasserabläufe aus den Rinnsteinen unserer Straßen wimmeln oft von ihnen. Daß Mückenmassen allein in diesen künstlichen Brutstätten erzeugt werden können, ergeben die Beobachtungen für Schwetzingen, Weinheim, Heidelberg u. a. Robert Schmidt fand die Larven in den Salzwässern Westfalens noch bei 150 Gramm Salz auf einen Liter Wasser und erinnert daran, daß Slabber schon 1778 Culex-pipiens-Larven in Nordseewasser gefunden haben will. Sie lieben ferner Gräben, besonders mit etwas unreinem Wasser, abgetrennte Ecken von Teichen usw. Da sich Culexlarven so in Menge in dem uns zunächst zugänglichen Wasser finden, ist es kein Wunder, daß sie gelegentlich in ziemlicher Zahl in den menschlichen Magen und Darm gelangen können und dann, ausgeschieden, den Verdacht erregen können, als ob sie parasitiert hätten.

Gern leben die Larven zusammen mit denen von Th. annulata. Die Art ist von allen unseren Mücken, was die Wasserverhältnisse betrifft, die wenigst wählerische, man findet sie sogar in stark jauchigen Wassern.

Die Eier werden, zu einer kahnförmigen Platte zusammengeklebt, auf die Oberfläche des Wassers abgelegt. Wohl meist 200 bis 300 oder mehr. In welchen Massen diese Eierschiffchen erzeugt werden, ersehen wir aus einer Beobachtung von Glaser, der feststellen konnte, daß in einem Graben von 1½ km Länge in einer Woche ungefähr 8½ Millionen dieser Eier abgelegt wurden. Wer die ungeheuren Schwärme von Pipiensmännchen beachtet hat, die sich im Herbst weit durchs Gelände ziehen, wird sich über solche Zahlen nicht wundern. Die Eier schlüpfen im Sommer nach zwei bis drei Tagen aus.

Im Spätsommer und Herbst bilden die Männchen ungeheure, oft Tausende von Metern lange Schwärme, besonders über den Brutgewässern, über Wegen entlang oder an einzelnen hohen Gegenständen. Einen solchen von über 1 km Länge konnte ich 1916 beobachten. Denkt man, was die zugehörigen Weibchen leisten würden, wenn sie blutgierig gegen den Menschen wären, so kann man sich die Folgen ausmalen. Daß wir trotzdem oft kaum belästigt werden, beweist, wie wenig Appetit sie auf unser Blut haben.

Trotz ihrer engen Vergesellschaftung mit dem Menschen und ihrer äußersten Häufigkeit ist sie doch nur mäßig lästig, denn sie ist keine eigentliche Säugetiermücke. Eine größere Anzahl Beobachter stimmen darin überein, und ich kann aus eigener Erfahrung bestätigen, daß ich, seit ich Mückenarten unterscheiden kann, von Culex pipiens nur selten wirklich belästigt bin. Ihre Hauptopfer sind anscheinend Vögel, damit stimmt auch ihr nächtliches Wesen, wenn die Mehrzahl der Vögel schläft, damit auch, daß gerade sie (und die sie in den Tropen vertretende Art fatigans) die Überträger und Zwischenwirte der Vogelmalaria sind, während sie menschliches Wechselfieber nicht übertragen können. (Anopheles verhält sich bekanntlich umgekehrt.) In unserer Nähe dürfte das Hausgeflügel einschließlich der Spatzen ihr Hauptopfer sein.

In Mazedonien brauchte ich für eine Tafelzeichnung pipiens, hatte aber Eile und fand gerade keine in den Unterkünften unserer Soldaten und Offiziere, auch nicht in einigen Unterständen. Da beschloß ich, den Hühnerstall nachzusehen, und siehe, dort saßen sie in großer Zahl.

Im Herbst, wenn sie in die Häuser kommt, sticht sie doch gelegentlich einen Menschen, ebenso hier und da im Freien, besonders in den Gärten an Häusern und dicht an den Brutplätzen. Lästiger wird sie im Winter, wenn die Zentralheizung sie in den Kellern munter macht und sie auf Entdeckungsreisen ins Haus gehen. In den warmen Zimmern erwacht der Stoffwechsel mit Hunger und Durst, und da keine anderen Opfer da sind, muß der Mensch herhalten. Ebenso geht es oft im Frühjahr, wenn das erste warme Wetter Leben in die Keller bringt[1]). Starke Belästigung erwähnt Grassi aus dem Krankenhaus von Terracina.

[1]) Die Angabe bei Howard, Dyar und Knab, daß man sich mit Zitronellaöl leicht gegen Pipiensstiche schützen könne, während es gegen Aëdes calopus nicht glücke, spricht wohl dafür, daß bei pipiens der Trieb zum Menschen nicht sehr heftig ist. Auch gegen unsere Waldaëdes habe ich Zitronella vergeblich probiert.

Die erwachsene Larve hat Fühler, welche die Haarbüsche vor der Mitte der Länge, also der Spitze genähert tragen, und deren äußerer Teil verjüngt ist. Das Atemrohr ist 5mal so lang als breit, auf demselben stehen 4 paarige Haarbüsche, von denen das vorletzte Paar nach der Seite zu aus der Reihe verschoben ist, und dessen Kamm ungefähr 15 Zähne zählt. Das Ruder hat keine Haarbüsche vor der Bürste, alle 4 Kiemen sind vorhanden, der Sattel umgreift den letzten Ringel. Die subdorsalen Haare des 3. und 4. Hinterleibsringels sind doppelt.

Die Larvenentwicklung braucht wohl ungefähr zwei Wochen im Sommer bis zum Schlüpfen der Imago. Die Entwicklung im Ei vielleicht drei Tage. Die Puppenruhe dauert ungefähr drei Tage. Die ganze Entwicklung im Sommer bis zur neuen Ablage ungefähr vier Wochen. Im Spätsommer sind die Larven gemein noch bis in den September und Oktober.

Die Unterbrechung der Brut im Winter scheint auch hier eine Gewaltsamkeit zu sein. So erklärt es sich wohl am besten, daß Blochmann bei Tübingen noch im Winter Culex-pipiens-Männchen, und zwar in einem Bahnwärterhäuschen, gefunden hatte, die Brut war wahrscheinlich noch nicht zugrunde gegangen und hatte bei weichem Wetter unter anderem ein paar Männchen ergeben, die eine geschützte Stelle aufgesucht hatten. Lacaze hat die Larven in Mazedonien noch unterm Eise gefunden. Andererseits weist Galli-Valerio darauf hin, daß in schmutzigen Gewässern durch die organische Zersetzung die Temperatur einige Grade höher sein kann als in den sonstigen. So bleiben vielleicht gerade viele Pipiens-Gewässer lange eisfrei.

Der pipiens sehr ähnliche fatigans der wärmeren Länder gilt als wesentlichster Dengueüberträger (39).

2. Culex territans. Walker
= sylvaticus Mg. 1818? = saxatilis Großbeck? = impudicus Fic.

Beschreibung.

Kopf in der Mitte mit schmalem Feld goldener Sichelschuppen auf schwarzbraunem Grund, daneben dunkler, an den Seiten gelblichweiß, gegen die Augen mit gelblichweißem Rand, Rüssel und Taster schwarz, Fühlergrundglied und erstes halbes Glied dunkelbraun, Geißel braunschwarz, mit schwärzen Borsten und blaßbraun schillerndem Flaum. Mittelrücken auf dunkelbraunem Grunde mit längeren braunen Haarschuppen, an der Gabelstelle der Seitenfirst und schiefem First ein Fleck goldener Schuppen, der mehr oder weniger deutlich hervortritt, blassere Schuppen auch am Rande des Mittelrückens, Schildchen blaßbraun mit gelblichweißen Sichelschuppen, Brustseite vorn dunkler, hinten blaßbraun mit weißlichen Schuppenflecken, Hüften blaßgelb mit weißen Schuppen. Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite schwarz mit hellen Bändern am Ende der Ringel, die fast reinweiß und seitlich etwas nach vorn ausgezogen sind, Unterseite gelblichweiß. Beine:

Schenkel auf der Oberseite schwarz, Unterseite blaßgelb, Spitze ganz schwarz, Schienen auf der Oberseite schwarz, und Unterseite blaß weißgelb, Füße schwarz, 1. Glied auf der Unterseite lichter, Knieflecke gelblichweiß, Flügel schwarz beschuppt, Schwinger blaßbraun.

Männchen: Fühler schwarz und gelbgrau geringelt mit langen schwarzen, an der Wurzel fuchsiggelb schillernden Haaren, Taster braunschwarz mit braunschwarzen Borsten.

Auf dem Rücken treten schuppenfreie Striche auf den Mittelwülsten und schuppenarme auf den Seitenwülsten unter starker Lupe als dunkle Linien hervor, stärker als beim Weibchen, auch sind die Schuppen golden statt braun beim Weibchen, und Schuppen des Kopfes weiß statt golden. 5—6 mm.



Fig. 59. Männlicher Geschlechtsapparat von Culex territans. Vergr. ungef. 75:1.

Fig. 60. Larvenhinterende von Culex territans.

Lebensweise.

Die Art ist bis jetzt beobachtet in Amerika, Italien, ferner bei Bonn, Straßburg und Hamburg, wo ich sie bei Wohldorf traf.

Die Weibchen überwintern wie bei pipiens, die Eischiffchen dieser Art enthalten 100—140 Eier in 6—8 Reihen nach Knabs (150) Beobachtungen.

Die Brutplätze von Culex territans sind nach Schneider reichlich mit Pflanzenwuchs versehene Ufer schon größerer Teiche,

aber auch kleinere von nur 1 Meter Durchmesser. „Gewöhnlich finden sie sich in reinem, klarem Wasser in Gesellschaft der Anopheleslarven; nur einmal habe ich sie in einer kleinen von organischen Zerfallprodukten stark getrübten Pfütze gefunden, zusammen mit Theob. annulata und C. pipiens. Die Nahrung besteht neben faulenden Pflanzenteilen und Protozoen vorzugsweise aus Algen (Volvox), Algensporen usw.; von dem mit der Nahrung aufgenommenen Chlorophyll rührt auch die grüne Farbe des Thorax und Abdomens her, die verschwindet, wenn ihnen nur Fäulnisprodukte zur Verfügung stehen.“ Eckstein fand sie in tiefen klaren Waldtümpeln, mein Fundplatz war ein kleines verkrautetes Wasserloch.

Die erwachsene Larve: Die Fühler der Larven tragen den Haarbusch dem Ende genähert, und sind an dieser Stelle verjüngt. Der Körper ist nicht haarig oder dornig, der vorletzte Hinterleibsring trägt einen dreieckigen, aus vielen kleinen Dornen zusammengesetzten Striegel, das Atemrohr ist sehr lang und dünn, Länge zu Dicke wie 7—8 zu 1, gegen die Spitze erweitert er sich wieder, es trägt keine Dornen oder starke Haken am Ende, der Kamm ist kurz, 4 Paar Haarbüsche, die alle in der Reihe stehen, der dorsale Rand des Atemrohres erscheint deutlich konkav. Das Endglied hat 4 Kiemen und außer im Ruder auf der Bauchseite keine Haare.

Die Metamorphose dauert ungefähr drei Wochen.

Schneider und Eckstein stimmen darin überein, daß die Art den Menschen nicht sticht, nach Felt dagegen sind sie in vorgerückter Saison sehr blutdürstig und kommen in großen Mengen in die Wohnungen.

Sie verhalten sich also offenbar genau wie Culex pipiens, die auch von der Herbstluft in die schützenden Wohnungen getrieben, hier sehr lästig werden können, aber eigentlich keine Menschenmücken sind.

3. Culex hortensis Fic. 1889
= geniculatus Theob. (non Olivier).

Beschreibung.

Kopf mit blassen schmalen Sichelschuppen, schwarzen Gabelschuppen und Borsten, gegen die Augen mit fast weißem Schuppenrand, Rüssel schwarz, Taster schwarz mit einem weißen Band in der Mitte, Fühler schwarz, Grundglied und erstes halbes Glied teilweise gelblich, Mittelrücken dunkelbraun mit mausegrauen schmalen Haarschuppen, gegen das Schildchen blasser, Brustseite braun mit grauen bis weißen Schuppen, Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite schwarz, helle Bänder am Ende der Ringel, Unterseite weiß mit schwarzen Seitenflecken. Beine: Schenkel auf der Oberseite schwarz mit violettem Schein, Unterseite blaß, Schienen schwarz mit violettem Schimmer, Füße schwarz mit violettem Schimmer, Flügel braunschuppig, Schwinger blaß.

Taster des Männchen schwarz mit weißem Band in der Mitte, Fühler schwarz mit blassen Schuppen an den Grundgliedern. 5—6 mm.

Larve.

Die Larven unterscheiden sich von denen der vorigen Art dadurch, daß sie eine grade Atemröhre besitzen, die gegen die Spitze sich nicht wirklich erweitert, Länge zur Breite verhalten sich auch ungefähr wie 8 : 1, die Zahl der Haarbüsche in der Bauchlinie sind 4—5 Paare, die borstenreicher und länger sind als bei territans. Außerdem ist aber noch eine zweite rückenständige Reihe kleiner Borsten oder Büschel vorhanden, welche 4 Paare umfaßt. Kiemen länger als der Sattel.

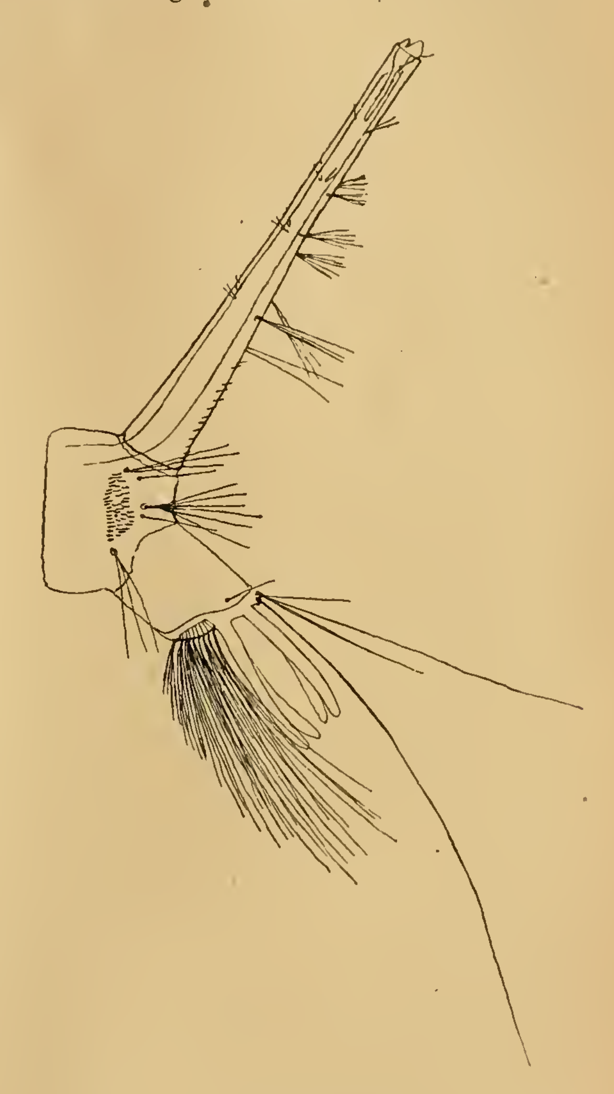


Fig. 61. Männlicher Geschlechtsapparat von Culex hortensis. Vergr. ungefähr 100 : 1.

Fig. 62. Larvenhinterende von Culex hortensis.

Lebensweise.

Die Art ist der vorigen sehr ähnlich, das betrifft auch die Lebensweise, sie vertritt diese Art in den südlicheren Gebieten.

Denn die Brutplätze sind dieselben wie von Anopheles maculipennis, doch treten die Larven von hortensis schon früher im Frühjahr auf. Das Zusammenleben beider Arten ist so ausgeprägt, daß man aus dem Vorkommen von hortensis im ersten Frühjahr

schon sagen kann: „Das wird ein Anophelesplatz.“ Die Plätze sind somit reineres Wasser mit dichten Algen oder in dichtem Gras, gelegentlich auch schwach fließendes Wasser.

Obwohl die Art besonders im Frühjahr in den Brutplätzen stets vielmal individuenreicher als maculipennis ist, wird man von ihr doch nicht gestochen und trifft sie auch fast nie in den Häusern. Hin und wieder dagegen in den Unterständen, besonders unter der Erde. Auch diese Art wird also wohl Vogelmücke sein.

Vorkommen.

Die Art ist bisher gefunden von Olivier in Frankreich, wo sie auch späterhin wieder beobachtet ist. Von Galli-Valerio erhielt ich Stücke aus dem Kanton Waadt von 1000 m Meereshöhe. Ficalbi bringt die Art von Italien. In Mazedonien fand ich sie bis 1400 m Meereshöhe. Theobald führt sie für Palästina auf und nach Edwards wäre pilifera Theobald aus Nordafrika nicht anders als diese Art, die danach eine mediterrane Verbreitung zu haben scheint.

4. Culex mimeticus Noë 1899.

Beschreibung.

Kopf in der Mitte mit Grau bereift, mit rahmigen Sichelschuppen, ebensolchen Gabelschuppen, an den Seiten mit flachen weißen Schuppen, Rüssel



Fig. 63. Männlicher Geschlechtsapparat von Culex mimeticus. Vergr. ungefähr .

schwarzbraun, gegen die Spitze schwarz und etwas geschwollen, mit breitem gelblichweißen Band. Taster tief schwarzbraun mit weißer Spitze, Fühler Grund-

glied und 1. halbes Glied rostfarben, auch eine Seite des Grundgliedes dunkler, Geißel braun, Mittelrücken braun mit zwei medialen dunkeln Längslinien vorn. Mit goldenen krummen Schuppen im vorderen Teil bedeckt, die gegen das Schildchen fast in weiß übergehen. Schildchen blaßbraun mit rahmigen Sichelschuppen und langen braunen Haaren, Brustseite braun mit einigen weißen Schuppen, Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite dunkelbraun, je nach dem Licht wie Stahl oder Bronze schillernd, helle Bänder am Grunde der Ringel mattweiß, Unterseite weiß. Beine: Schenkel auf der Oberseite dunkler, Unterseite rahmgelb, Spitze dunkel, Schienen auf der Oberseite braun, Hinterschienen weiß an der Spitze; Füße: Glieder 1—4 an allen Beinen am Grunde gelblichweiß, ebenso Glied 1 und 2 und deutlich auch 3 ganz an der Spitze. Das letzte

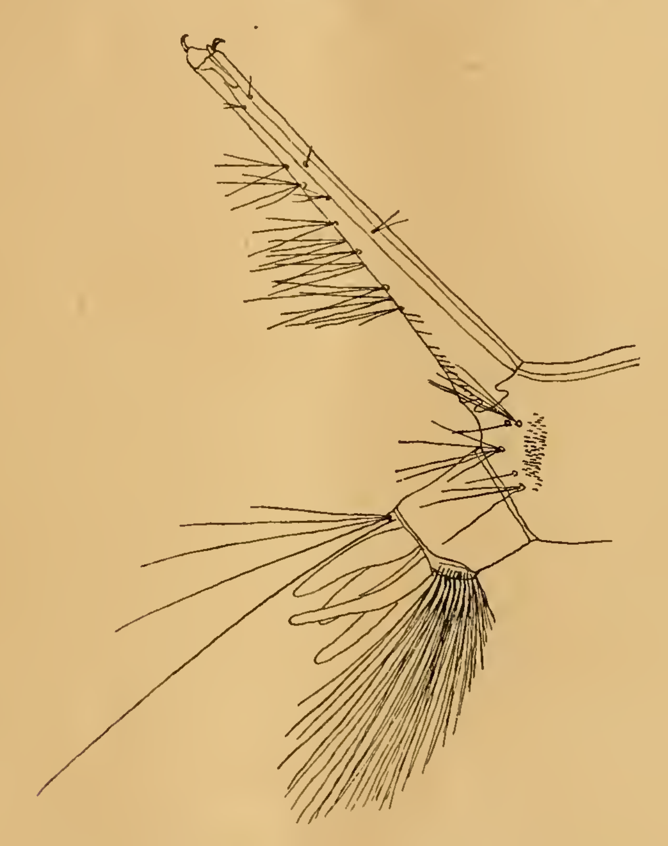


Fig. 64. Larvenhinterende von Culex mimeticus.

Glied ist ohne Band und wie der dunkle Teil der übrigen Glieder braunschuppig. Knieflecke blaß, umfassen auch den Grund der Schienen, Flügel dunkel beschuppt mit hellen Flecken am Vorderrand siehe Taf. II, Fig. 24, Schwinger lehmgelb. 5 mm. Beim Männchen ist an den Beinen die weiße Zeichnung am Gelenk zwischen vorletztem und mittlerem Fußglied des vorderen und mittleren Beinpaares kaum bemerkbar. Das Fühlergrundglied ist ebenso. Die Geißel im Federteil weiß mit schwarzen Ringeln, die Haare dunkelbraun mit weißem Grund, die Endglieder graubraun. Die Fühler sind ungefähr von Rüssellänge. Die spitzen Taster sind viel länger als die Fühler, schwarzbraun mit gelblich weißer Spitze und ebensolchen Ringeln am Grund der beiden letzten Glieder. Das lange Glied zeigt einen schmalen weißgelben Ring am Scheingelenk und einen breiten auf der Mitte des distalen Abschnittes.

Die Beschreibung ist nach Theobald gegeben, erst durch ein Männchen aus einer Mückensammlung (Balsampräparate), die Herr Dr. Koehler die Liebenswürdigkeit hatte mir aus Breslau zu schicken, war ich in der Lage, meine falschbezeichneten Präparate der männlichen Geschlechtsorgane aus den geringen Resten meines Balkanmaterials wieder herauszuerkennen, die Abbildung hier und die Beschreibung des Männchens zu geben und die des Weibchens zu überprüfen.

Larve.

Die Larve unterscheidet sich von den vorigen durch den weniger dreieckigen Striegel, die geringere Länge des Atemrohres, das 6—7mal so lang als breit ist und auch gegen die Spitze sich nicht merklich erweitert, die Haare der Bauchseite des Atemrohres sind sehr lange Haarbüsche, 5 Paare. Dazu 4 Paar Haarbüschelchen oder Einzelhaare auf dem Rücken des Rohres, von denen das vorletzte bauchwärts verschoben ist. Der ringförmige Sattel des Aftersegmentes wird von Ruderborsten durchbohrt, die Kiemen sind länger als der Sattel.

Die feinen Haare am Ende des Atemrohres der Larven sind zu kräftigen Haken ausgebildet.

Lebensweise.

Diese Struktur ist wohl von Bedeutung für die Lebensweise der Tiere. Sie kommen nämlich in Italien in Gemeinschaft mit Anoph. superpictus, am Balkan mit A. palestinensis in den ruhigeren Stellen klarer, sonst rasch fließender Bäche, Gebirgs- und Schluchtbäche vor. Dort dienen ihnen die Haken jedenfalls zum Festhalten, wie den Anophelen ihre seitlichen Schwanzborsten. Vielleicht kommen sie, wie es bei uns Theobaldia morsitans macht, nur selten an die Wasseroberfläche und halten sich meist angehäkelt im Kraut oder am Grunde auf. Leider habe ich einschlägige Beobachtungen an Ort und Stelle versäumt.

Die Art ist bekannt aus Italien, Mazedonien, Tschamalan im Taurus (Koehler), Indien, Zeylon, Assam, China. Sie geht zu ziemlich beträchtlichen Höhen hinauf, im Leschnicatal bis 1400 Meter, an diesem Platz waren sie auch weit über der Höhe, die palestinensis in dieser Gegend erreicht, dieselbe Stelle im Bach wurde von bifurcatus bewohnt.

Die Mücke ist bemerkenswert dadurch, daß sie eine gewisse Ähnlichkeit mit den scheckflügeligen Anophelen zeigt, besonders auch mit den an gleichen Plätzen wohnenden palestinensis, eine Ähnlichkeit, die man zur Stütze der Lehre von der Erzeugung der Färbung und Zeichnung der Tiere direkt durch die Umgebung verwenden könnte. Gestochen bin ich von dieser Art nie, ich habe sie nur aus der Zucht zu Gesicht bekommen.

5. Culex modestus Ficalbi 1889[1]).

Kopf und Nacken braun, Rüssel und Taster schwarz, Fühler: Grundglied gelblichschwarz gesprenkelt, sonst schwarz. Brustkorb dunkelbraun, besonders vorn, hinten gelblich, Schildchen dunkelgelb, Seiten gelblich. Hinterleib dunkelbraun, auf dem Rücken wenig gelblich gesprenkelt, gelbe Seitenflecke. Bauch gelblich mit kleinem schwarzen Fleck am Grunde des letzten Ringels. Kurze feine gelbe Haare an den Seiten.

Hüfte gelblich mit schwärzlichen Schuppen. Schenkel oben schwarz, unten gelb, Spitze weiß, besonders an den Hinterbeinen. Schienen und Füße schwarz.

Flügel schwarzbraun. Gabeln der 2. und 4. Ader länger als ihr Stamm, Stamm der 1. Submarginalzelle kürzer als der der 1. Hinterzelle.

Länge einschließlich Rüssel 6—7 mm.

Marschen bei Ravenna.

Sowohl die Klauen der Weibchen als die Abbildung der männlichen Genitalien scheinen die Art zu Culex zu weisen.

Theobaldia (= Culiseta Felt.).

Diese Gattung tritt hier in weiterem Sinne auf, als Howard, Dyar und Knab sie verwenden. Gekennzeichnet ist sie durch die Atemröhre der Larve, die nur einen Haarbusch am Grunde trägt. Die Nähe der dritten an der zweiten Querader, so daß sie fast in deren Verlängerung tritt, ein Merkmal, das die amerikanischen Forscher zur Umgrenzung der Gattung brauchen, ist aber selbst bei den Einzelstücken gewissen Schwankungen unterworfen. Alle europäischen Arten sind große Mücken.

6. Th. annulata Schrank 1781
= penetrans Rob. Desv. 1827? = affinis Stephens 1825 = variegatus Schrank 1781.

Beschreibung.

Kopf in der Mitte mit gelblichweißen Schuppen, daneben ein kleiner dunkler Fleck, an den Seiten mit breiteren gelblichweißen Schuppen und einer kleinen Gruppe schwarzer. Gegen die Augen gelblichweißer Rand, Rüssel schwarz und gelb gesprenkelt, gegen die Spitze schwarz, Taster schwarz mit gelblichweißer Spitze und ebensolchen eingestreuten Schuppen, Fühler: Grundglied braun mit gelblichen Schuppen, Geißel schwarzbraun mit schwarzen Borsten und weißem Flaum, Mittelrücken schwarzbraun mit goldenen Haarschuppen und wenig eingestreuten weißen, die keine deutliche Zeichnung bilden, Schildchen lichter, Brustseite braun mit gelblichweißen Schuppenflecken, Hinterleib Grundfarbe auf der Oberseite ledergelb, häufig mit schwarzen Schuppen, helle Bänder am Grunde der Ringel gelblichweiß, das zweite Glied mit einem weißen Längsstreifen, Unterseite gelblichweiß beschuppt. Beine: Schenkel auf der Oberseite schwarz, Unter-

[1]) Auf Grund der Literatur beschrieben.

seite gelbweiß mit schwarzer Spitze, nahe dem Ende der Schenkel ein heller Ring, Schienen auf der Oberseite schwarzbraun, Unterseite schmal heller, gegen die Spitze ganz dunkel und mit weißlichen Schuppen am Ende, Füße schwarz mit weißem Ring am Grund der Glieder 1—4 und in der Mitte der ersten Glieder, sowie mit einigen weißen Schuppen am Ende der ersten Glieder, letzte Glieder ganz schwarz, Knieflecke blaßbraun, Flügel schwarzschuppig an der Rand- bis 1. Ader mit eingestreuten lichten Schuppen, dunkle Schuppenflecke an der Gabel der 2. und 4. Ader am Ursprung der 2. und an den Queradern, Schwinger mit rostgelbem Grund und schwarzem Knopf.

Männchen: Rüssel gelbbraun am Grunde, gegen die Spitze geschwollen und dunkler, Fühler gelb und schwarz geringelt mit grauen, am Grunde gelben Haaren,

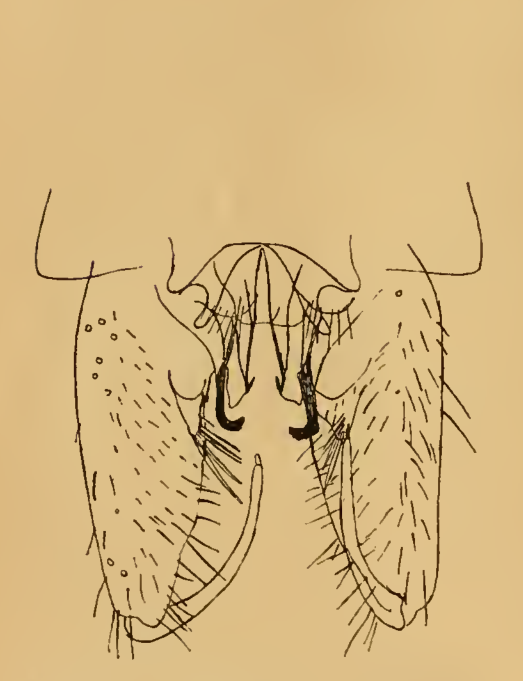


Fig. 65. Männlicher Geschlechtsapparat von Theobaldia annulata. Vergr. ungefähr 75 : 1.



Fig. 66. Larvenhinterende von Theobaldia annulata. Daneben eine mittlere Striegelschuppe.

Taster braun mit eingestreuten hellen Schuppen, langes Glied am Grunde und in der Mitte und an der Spitze weiß beschuppt, ebenso der Grund des letzten und vorletzten Gliedes weißgelb beschuppt und behaart, sonst sind die Taster grau behaart, Brustkorb wie beim Weibchen nach hinten weiß bereift. 6—7 mm.

Larve.

Fühler ziemlich kurz, mit kleinen Dornen, starkem Haarbusch, Scheitelhaare stark buschig. Striegel mit über 50 gefiederten Zähnchen ohne deutliche Hauptspitze, Atemrohr mehr als zweimal so lang als breit, Haarbusch am Grunde, Kamm setzt sich in einer Borstenreihe bis fast ans Ende des Rohres fort, dadurch leicht unter allen deutschen Mückenarten kenntlich. Sattel umringt das Aftersegment.

17 Haarbüsche in der Bürste des Ruders.

Lebensweise.

Die Art ist weit über Europa verbreitet und reicht nach Theobald bis nach Indien, in Europa scheint sie überall wie in Deutschland gemein zu sein (203). Infolge ihrer Flügelflecken dient sie zu häufigen Verwechslungen mit An. maculipennis, dem gegenüber sie winters in Kellern oft viel häufiger ist und daher auch viel häufiger gefangen wird. Sie lebt ähnlich wie Culex pipiens und legt auch die Eier in Kähnchen ab, die gröber und breiter sind als die letzterer Art.

Die Brutplätze sind ebenfalls ganz dieselben wie die von pipiens, mit denen sie meist vergesellschaftet ist; sie scheint aber nicht ganz so viel Schmutz und Fäulnis vertragen zu können. In einem Falle fand ich sie in einer Pfütze tief in einem Unterstand, an einer kühlen dunklen Stelle in trübem Wasser. Doch kommen die Larven auch in ziemlich frischem Wasser vor. Ich fing dieselben am 17. Juli in ungeheurer Menge im Dobropolje-Sumpf in den Granattrichtern, also auf einer kahlen Moorfläche in der Mulde auf der Höhe eines Bergkegels von ungefähr 1800 Meter Höhe. Da ich das fertige Insekt nicht gezüchtet habe, kann ich nicht ausschließen, daß es auch eine sehr nahestehende Art sein könnte.

Die Art überwintert meist als Mücke, und zwar als befruchtete Weibchen, doch finden sich auch hier und da im Spätwinter (Anfang März) erwachsene Larven, die offenbar überwintert haben. So fand ich solche bei dem Gut Wendlohe bei Hamburg, nachdem eben die erste große Frostzeit des Winters beendigt war.

Schneider, Ficalbi und Wright geben an, die Art steche den Menschen nicht. Theobald fand, daß sie stechen, und ebenso sagt Eckstein 1918, daß sie empfindlich sticht, besonders abends. Ich bin viel an Plätzen gewesen, auch im Sommer abends, wo die Larve häufig war, bin aber nicht von ihr gestochen worden, während z. B. Aëdes dorsalis stark angriff. Ich habe sie auch im Herbst im Zimmer Menschen anfliegen und auf ihnen spazieren gehen sehen, ohne daß sie stach. Am 2. Dezember 1916 hatte ich das Glück, in meinem Zimmer von einer annulata gestochen zu werden. Sie hatte sich mir schon wiederholt genähert, endlich setzte sie sich auf eine Fingerspitze neben den Nagel, tupfte hier verschiedentlich mit dem Rüssel, dann ging sie handwärts, langsam tastend, wobei sich der Rüssel öfter leicht bog. Ich hatte den Eindruck, als gelänge es ihr nicht, die Haut zu durchbohren, oder

stillte sie doch nur an kleinsten Flüssigkeitsmengen ihren Durst? Minuten qualvoller Spannung, und jetzt hatte sie die Fingerwurzel erreicht, und hier drang der Rüssel ein und sie sog sich dick und voll.

Danach bin ich bezüglich dieser Art derselben Meinung wie rücksichtlich der anderen Arten der Culexgruppe, daß sie im ganzen nicht gern den Menschen angeht, sondern anderes Blut vorzieht, daß sie aber in einer Zeit, wo sie eigentlich im Winterquartier sein sollte, wenn sie in erwärmte Räume kommt, in Blutnot gerät und dann auch den Menschen sticht. Daher sticht sie auch in der Gefangenschaft den Menschen leicht.

7. Theobaldia glaphyroptera, Schiner 1864[1]) = niveitaeniata Theob. 1907.

Beschreibung.

Über diese Art gibt Eckstein an, daß Rüssel, Taster und Fühler schwarz sind, der Mittelrücken dunkelbraun mit hellen Längsbinden, Flügelschuppen fast schwarz, um den Fußpunkt der 2. Längsader, der Querader, sowie die Fußpunkte der Gabelzellen, die sonst grashelle Flügelmembran bräunlich pigmentiert; dort befinden sich auch Anhäufungen der Flügelschuppen, infolgedessen ist der Flügel gefleckt wie bei Cul. annulata. Der Hinterleib gleicht dem dieser Form, die Schenkel auf der Oberseite tiefdunkelbraun, am Grunde heller, gegen die Spitze fast schwarz, die Unterseite graugelb, an den Knien ein heller Fleck. Schienen oben braun, unten heller; Tarsen ungeringelt, tief braunschwarz. 6—7 mm.

Taster der Männchen nach Ficalbi ganz dunkel, nur wenig heller am Grunde. Die Endglieder sind mäßig verdickt.

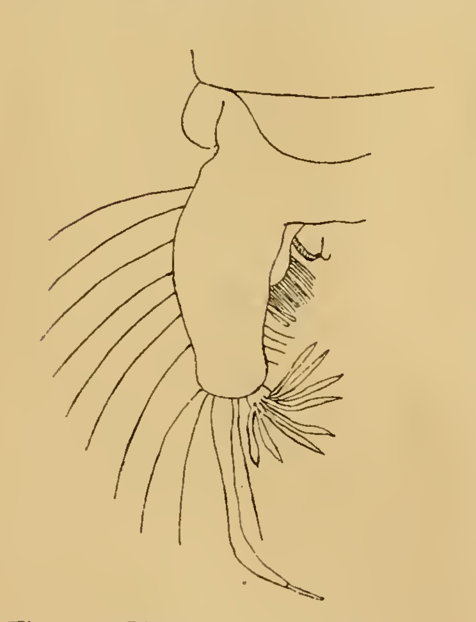


Fig. 67. Männlicher Geschlechtsapparat von Theobaldia glaphyroptera nach Ficalbi.

Lebensweise.

Die Weibchen überwintern mit denen von annulata zusammen. Bis jetzt in einem leeren Höhlenkeller bei Mutzig im Unterelsaß beobachtet.

Außerdem ist die Art angegeben von Speiser für Preußen, von Schiner für Österreich, Ficalbi für Dalmatien.

---

[1]) Mir nur aus der Literatur bekannt.

8. Theobaldia spathipalpis Rond. 1872 = longiareolata Mcq. 1838.

Beschreibung.

Kopf in der Mitte mit weißen Sichelschuppen, daneben zwei große schwarzbraun bekleidete Flecke, an den Seiten mit flachen weißen Schuppen, gegen die Augen mit schneeweißen breiten Rändern, Rüssel schwarzbraun, Taster schwarzbraun mit schneeweißer Spitze und eingestreuten schneeweißen Schuppen, Fühler schwarzbraun, Grundglied und erste beiden Geißelglieder mit schneeweißen Schuppen, Geißel mit braunen Haaren und weißem Flaum, Mittelrücken dunkelbraun mit feinen dünnen goldenen Sichelschuppen, die den dunkeln Charakter nicht ändern, weiße Schuppenlinien 1. auf der Mittelfirst, besonders im vorderen Teil, 2. auf dem hinteren Teil der Seitenfirste, von da 3. auf die schräge Naht übergehend, wo sie besonders breit stehen, und von da weiter den Rückenrand entlang nach vorn bis an die Mittelfurche, hinten eingestreute weiße Schuppen an dem nackten Fleck vor dem Schildchen und über den Flügelwurzeln, Hinterleib, Grundfarbe auf der Oberseite schwarzbraun und gelb gesprenkelt, die gelben Schuppen stehen dicht in der Mitte zusammen zu mittleren Längsflecken, drängen aber auch breit am Ende der Ringel aneinander, so entstehen helle Bänder am Grunde und Ende der Ringel, von denen erstere reinweiß und in der Mitte der Ringel am stärksten entwickelt sind, letztere gelb und in der Mitte so stark, daß sie an die ersteren anstoßen, Unterseite ist gelbhäutig mit weißer Beschuppung. Beine: Schenkel auf der Oberseite schwarz und hell gesprenkelt, mit fast ganz weißgelber Unterseite, weißer Ring vor der Spitze, dann schwarz fast ringsum, Schienen auf der Oberseite schwarz, auf der Unterseite blaßgelb, Füße schwarz, die ersten Glieder mit weißer Längslinie, ganz weißem Grund und wenigen lichten Schuppen an der Spitze, zweite Glieder und dritte am Grunde mit weißem Schuppenfleck, der auf Vorder-drei und Mittel-drei nur sehr klein ist, auf Hinter-vier noch ein ebenfalls sehr kleiner weißer Fleck, Knieflecke weiß, Flügel schwarz, hell gesprenkelt mit schwachen Flecken dichterer Schuppen an den Gabeln und den Queradern, Schwinger blaßgelb mit dunkelm Knopf. 6—7 mm.

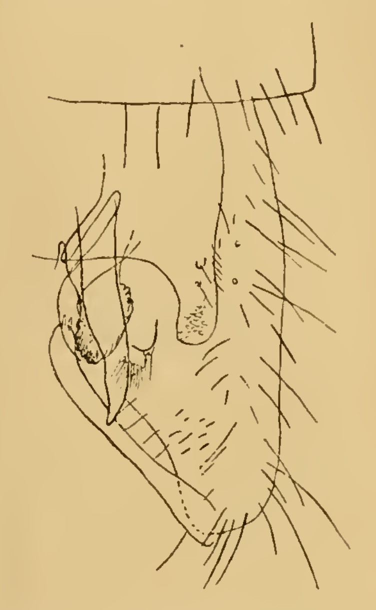


Fig. 68. Männlicher Geschlechtsapparat von Theobaldia spathipalpis. Vergr. ungefähr 75 : 1.

Männchen: Fühler Geißel schwarz und weiß geringelt mit grauer Behaarung, Taster braun, langes Glied in Grund und Mitte weiß, Endglieder am Grunde weiß, letztes auch an der Spitze, beide mit einigen eingestreuten weißen Schuppen, vorletztes Glied gegen Ende nur mäßig geschwollen, letztes sehr breit und kurz.

Die Art (76) bildet trotz ihres sehr breiten schaufelförmigen Tasterendgliedes, durch das sie in Europas Fauna einzig dasteht, einen gewissen Übergang von annulata und ähnlichen Arten zu

den folgenden. Denn während sie noch deutliche Flügelflecken erkennen läßt und noch die Ringe um die Schenkel deutlich sind, fehlt doch die lange Reihe von Borsten in Verlängerung des Kammes der Larve. Dabei ist das Atemrohr aber gedrungen wie bei Annulata und hat einzelne abgesonderte Zähne am Ende der Reihe. Die Zähne stehen regelmäßig oder zum Teil etwas aus der Reihe verschoben.



Fig. 69. Larvenhinterende von Theobaldia spathipalpis. Daneben ein mittlerer Striegeldorn.

Dies ist im Süden eine sehr gemeine Art, die in allen möglichen weniger frischen Gewässern vorkommt, auch in Wassertonnen und daher wohl in fernere Länder verschleppt sein mag. Sie soll vielfach mit Aëdes calopus vergesellschaftet sein.

Theobald nennt sie von Algier, Spanien, Italien, Teneriffa, Madeira, St. Michael, der Schweiz. Ich fand sie in Mazedonien gemein, aus Palästina habe ich sie von Mühlens und von Kanaan zahlreich erhalten. Außerdem soll sie nach Theobald im Sudan und in der Kapkolonie vorkommen, sowie in Transvaal, nach Langeron in Tunis, ja noch in Indien. Ob ihr zu dieser großen Verbreitung teilweise Verschleppung geholfen hat, läßt sich natürlich nicht entscheiden.

Über ihre Durchwinterung ist mir nichts bekannt. Gestochen bin ich von ihr nie.

9. Theobaldia morsitans Theob. 1901.

Beschreibung.

Kopf in der Mitte mit breiter Stelle feiner goldener Sichelschuppen auf schwarzem Grund, an den Seiten mit flachen gelbweißen Schuppen, gegen die Augen mit breitem, gelbweißem Rand, Rüssel purpurschwarz mit einigen gelblichen Schuppen, Taster schwarzbraun mit gelblichweißer Spitze, Fühler: Grund- und erstes halbes Glied rostgelb, Geißel sonst fein weiß geringelt, mit schwarzen Borsten und weißem Flaum. Mittelrücken: Haut dunkelbraun mit feinen krummen, bronzebraunen Schuppen, weißliche Schuppen bilden eine unscharfe Zeichnung,

indem sie die Mittelfurche und die Ränder der Zungen, sowie die Ränder des vorderen Dreiecks und der Grube vor dem Schildchen bedecken, gleiche Schuppen kommen an den Rändern des Mittelrückens vor. Schildchen mit weißlichgelben Schuppen auf lederbraunem Grund, Brustseite braun mit einigen gelbweißen Schuppen. Hinterleib, Grundfarbe auf der Oberseite schwarzbraun, helle Bänder am Grunde der Ringel gelblichweiß, ausgezogen nach hinten in der Mitte und an den Seiten, Seitenflecke bildend, Unterseite weißlich mit dunkelm Fleckenpaar auf jedem Ringel. Beine: Schenkel auf der Oberseite dunkelbraun, am Grund gelblich, Unterseite gelblichweiß, Schienen auf der Oberseite schwarzbraun, Spitze weiß, Unterseite mit lichten Schuppen, Vorderfüße schwarzbraun, das 1. und 2. Glied an der Wurzel und Spitze noch eine Spur weiß, 3. noch an der Wurzel, Mitteltarsen ebenso. Hinterfüße an den Grenzen aller Glieder mit weißen Schuppen, Knieflecke gelbweiß. Flügel schwarzbraunschuppig, Schwinger mit blassem Grund und dunkelm Knopf.

Beim Männchen ist das Grundglied der Fühler dunkelbraun, Geißel schwarzbraun und grau geringelt mit tiefbraunen, am Grunde gelben Haaren. Taster schwarzbraun mit schmalem gelben Band am Grunde des letzten und vorletzten Gliedes, das lange Glied mit Mittel- und Endband.

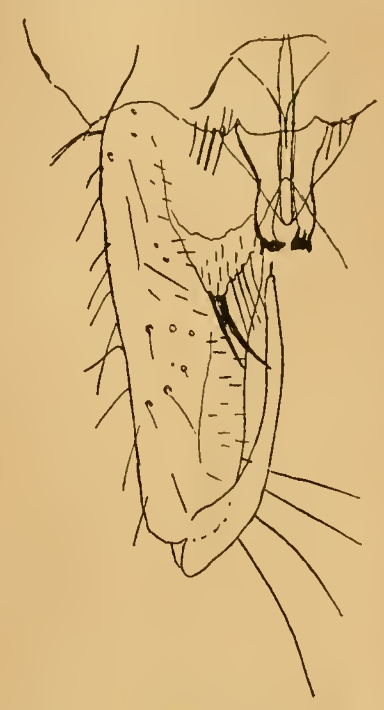


Fig. 70. Männlicher Geschlechtsapparat von Theobaldia morsitans. Vergr. ungefähr 75 : 1.

An den Füßen findet sich nur an der Wurzel und Spitze des 1. und Wurzel des 2. Gliedes eine Spur weiß, Mittelfüße ebenso, an den Hinterfüßen am Grunde des 3. Gliedes noch ganz wenig weiß. 6—7 mm.

Lebensweise.

Man findet die Mücke in Hochwäldern, waldigen Niederungen, auch noch in kaum buschigen Wiesen und Mooren, wenn auch seltener. Sie fliegt von Mai bis August, sowohl Männchen als Weibchen.

Diese Art überwintert anscheinend nur als Ei und Larve. Schneider meint als Ei, Eckstein als Larve. Man findet bei uns von Anfang März an die erwachsenen Larven in Tümpeln und Gräben im Walde, besonders wo derselbe bruchartigen Charakter hat, gemein, aber auch sonst in fast allen Arten von stehenden Gewässern einzeln, in ihren Hauptbrutplätzen trifft man sie zusammen mit nemorosus und anderen Arten, an anderen Stellen aber mit bifurcatus, auch in ausdauernden Gewässern. (S. a. S. 164.)

Zum Stechen hat sie mich noch nie angeflogen, so häufig ihre Larve auch an manchen Stellen hier ist.

Die Larve ist durch ein langes Atemrohr mit ganz kurzem Kamm ausgezeichnet, bald gelblich, bald schwärzlich gefärbt.

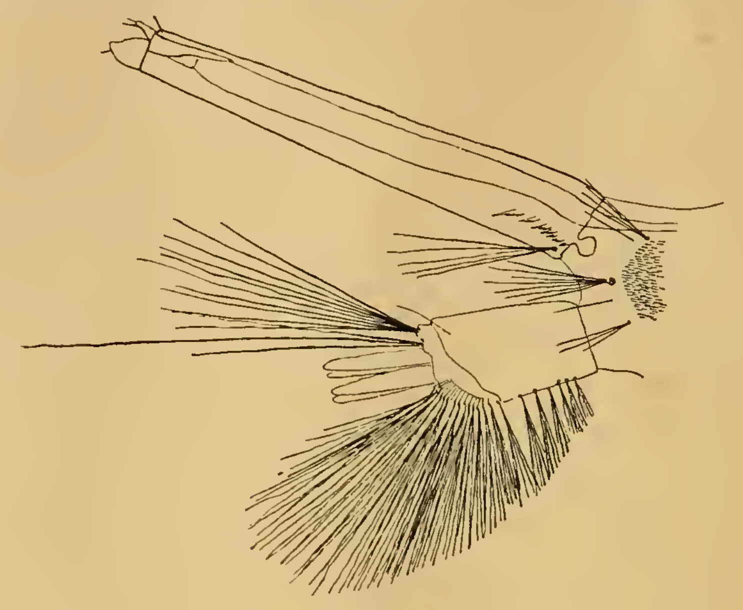


Fig. 71. Larvenhinterende von Theobaldia morsitans.

Die Verbreitung ist, soviel bisher sich sagen läßt, gering. Sie ist in England, den Niederlanden, bei Bonn, bei Brumath im Unterelsaß und bei Hamburg häufig, bei Straßburg, Graal und Müritz in der Rostocker Heide und Warnemünde gefunden. Bei Danzig sah ich sie nicht.

10. Theobaldia fumipennis Steph.
= Theobaldii de Mejere 1911 (199) = ficalbii Noë 1899.

Beschreibung[1]).

Kopf in der Mitte mit nur mäßig breiten Streifen weißer Sichelschuppen, schwarzen Gabelschuppen und Borsten, an den Seiten breiter Fleck flacher weißer Schuppen, gegen die Augen weißgelber Rand, Rüssel mit purpurschwarzen und gelben Schuppen, letztere überwiegen, so daß der Rüssel vorn heller ist als bei morsitans. Taster purpurschwarz, an der äußersten Spitze weiß. Mittelrücken und Schildchen wie morsitans, Brustseite braun mit einzelnen hellen Schuppen, Hinterleib, Grundfarbe auf der Oberseite schwarzbraun, helle Bänder am Grunde der Ringel nur an den Seiten zu Seitenflecken, fast nie in der Mitte vorgezogen, Unterseite schwärzlich mit weißen Schuppenflecken am Grunde der Ringel. Beine: Schenkel auf der Oberseite purpurschwarz, Unterseite lichter, Schienen auf der Oberseite schwarzbraun und Unterseite lichter mit weißer äußerster Spitze, Füße: äußerste Wurzel und Spitze beider ersten Glieder weiß,

[1]) Auf Grund der Literatur.

Grund der folgenden ebenso, jedoch bei 4. und 5. nur sehr wenig, an den Hinterbeinen ebenso, Knieflecke weiß, Flügel braunschuppig ohne Schuppenflecken, Schwinger mit gelbem Stamm und braunem Knopf. 6—7 mm.

Männchen: Größtenteils gelb beschuppter Rüssel, nur an der Spitze dunkel. Taster langes Glied gelb, vor der Spitze schwarzbraun, Spitze gelblich, nächstes in der unteren Hälfte gelb, in der anderen Hälfte schwarzbraun, folgendes schwarzbraun, am Grunde gelb, Haar schwärzlich, Fühler braun und grau geringelt mit grauen Borsten.

Von der vorigen am besten durch die Larven zu unterscheiden, die am Atemrohr hinter dem Pekten noch zerstreute Zähne tragen. Sie sollen wesent-

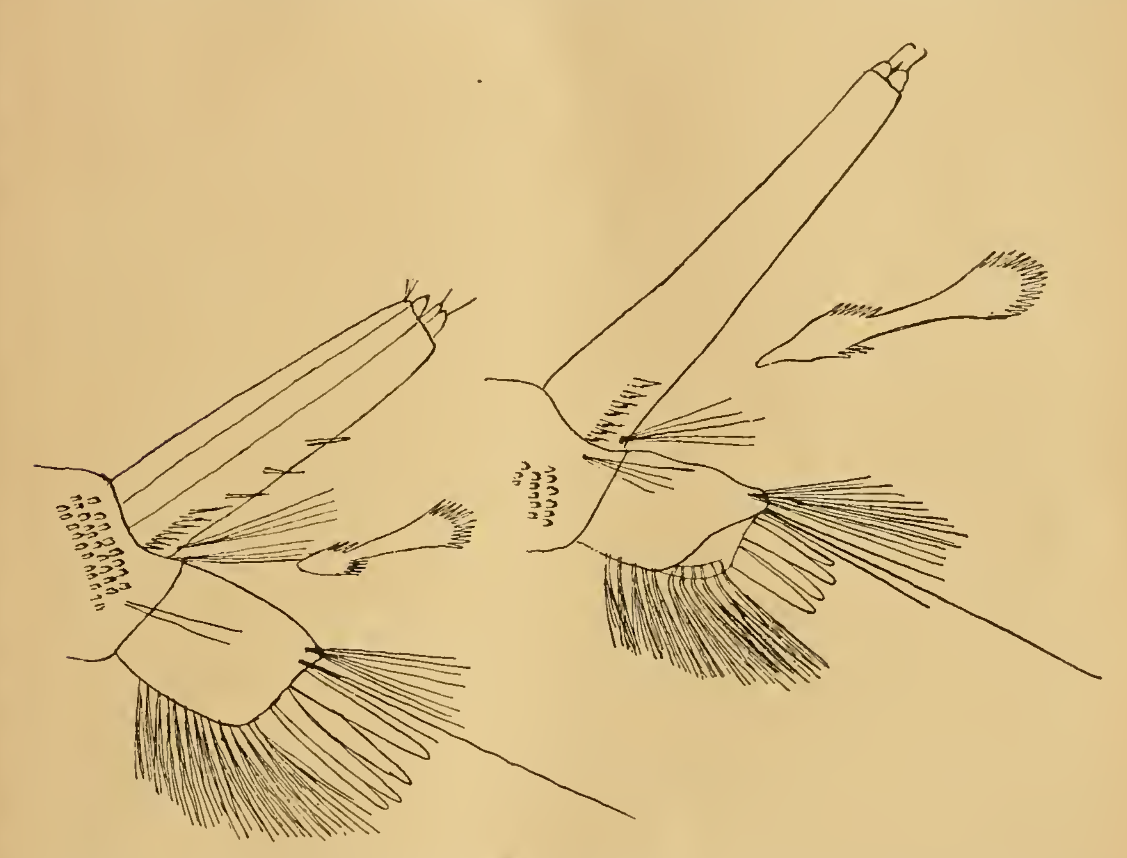


Fig. 72. Hinterenden der Larven von Theobaldia, rechts morsitans, links fumipennis, mit stärker vergrößerten Striegelschuppen daneben (nach de Mejere).

lich heller sein als die der vorigen Art. Ein Unterschied im Bau der Mücken ist insofern vorhanden, als nach de Mejere an den männlichen Vorderbeinen die Tarsen sich bei fumipennis verhalten wie 120 : 50 : 35 : 12 : 20, also die ersten Tarsen ungefähr ebenso lang sind wie die 4 anderen zusammen, während bei morsitans die Verhältnisse 125 : 40 : 30 : 10 : 20 sind.

Lebensweise.

Kommt anscheinend mit der vorigen zusammen vor.

In England soll sie ganz ebenso häufig sein wie diese. Außerdem ist sie bekannt aus den Niederlanden. Schneider erwähnt sie aber von Bonn nicht, bei Straßburg sind die Larven von

Eckstein gefunden. Da nach Edwards Theob. Ficalbii synonym zu dieser Art ist, so käme sie außerdem noch in Italien vor. In der Hamburger Gegend habe ich sie bisher nicht finden können.

Hierher wäre vielleicht auch Culex penetrans Rob. Desvoidy zu stellen, der sich von annulata dadurch unterscheidet, daß die weißen Ringe des Hinterleibs endständig sind. Die Taster der Männchen sollen am Ende nicht geschwollen sein. Die Art ist nur von ihrem ersten Beschreiber in Frankreich gefunden, und über ihre Berechtigung ist wohl kaum etwas Sicheres festzustellen.

Gattung Mansonia (oder Taeniorhynchus).

Die letzte Gattung Mansonia kommt in Deutschland nur in einer Art richiardii von Hausmückengröße vor. Sie zeichnet sich durch viel breitere Flügelschuppen vor all unseren einheimischen Mücken aus. Vor allem ist es aber der Bau des Hinterendes bei den Larven, der diese Gattung kennzeichnet.

11. Mansonia richiardii Fic. 1889
= annulipes Goetghebuer u. a.[1])

Beschreibung.

Kopf in der Mitte mit weißgrauen Sichelschuppen und schwarzen Gabelschuppen, an den Seiten sind die Schuppen etwas breiter und weißer, gegen die Augen mit weißlichem Rand, Rüssel im vorderen Drittel glänzend pechschwarz, Mittelstück scharf abgesetzt, hell, nach hinten ziemlich unvermittelt wieder in dunkle Färbung übergehend, Taster schwarz und weiß gesprenkelt, Fühler braun mit weißschillerndem Flaum und schwarzen Borsten. Mittelrücken braun mit drei undeutlicheren Längslinien und feinen schwarzen, golden widerscheinenden, krummen Haarschuppen, die an den Seiten lichter und breiter sind. Dazwischen lange schwarze Borsten, Schildchen braun mit hellen Schuppchen und schwarzen Borsten, Brustseite lichter braun mit gelblichweißen Schuppen und einzelnen Haaren. Hinterleib, Grundfarbe auf der Oberseite pechschwarz mit eingestreuten lichten Schuppen, mit schwachen weißen Seitenflecken, Unterseite weißlich beschuppt. Beine: Schenkel auf der Oberseite weiß und schwarz gesprenkelt, lichter auf der Unterseite, an mittleren und hinteren Beinen sogar rein weißgelb, Spitze der Schenkel schwarz, Schienen gesprenkelt, Unterseite heller, Füße erste Glieder überall schwarz, mit eingestreuten hellen Schuppen und weißem Ring in der Mitte und weißem Grunde, Glieder 2 und 3 an allen Beinen mit weißem Wurzelring, 4 und 5 nur an den Hinterbeinen mit weißem Ring, Kniefiecke weiß, Flügel mit breiten Schuppen, weißlichgelb und braun gesprenkelt, Schwinger gelb.

---

[1]) Hierher 40, 75, 330.

Männliche Taster mit schwarzen und eingestreuten gelblichen und weißen Schuppen, welch letztere am Grunde der Glieder am reichlichsten sind, an der ganz schwarzen Spitze fehlen. Am Rüssel ist der helle Ring undeutlicher als beim Weibchen. Fühler weißlich mit dunklerem Ring, Endglieder braun, Haare grau.



Fig. 73. Männlicher Geschlechtsapparat von Mansonia richiardii (nach Martini). Vergr. ungefähr 100 : 1. (Aus Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 19.)

Lebensweise.

Ihre Larve ist von Wesenberg-Lund in Dänemark entdeckt und genau beschrieben.

Wie die übrigen Arten der Gattung lebt die Larve insofern anders als die anderer Mücken, als sie zur Atmung nicht an die Wasseroberfläche kommt. Sie besitzt ein umgeformtes Atemrohr, das einen stark chitinisierten Schneideapparat (Säge) trägt. Damit ritzt sie Graswurzeln und verschafft ihrem Tracheensystem Anschluß an die Luftröhren der Pflanzen, ebenso vermag die Puppe sich die Luft in den Graswurzeln zugänglich zu machen. Die Überwinterung soll nur am Grunde der Gewässer auf der Larvenstufe geschehen.

Ich habe von der Mücke bei Danzig nur zwei Stück gefangen, eins in Westerplatte und eins in meiner Wohnung in Danzig. Bei Hamburg kenne ich Plätze, wo sie wie ihre amerikanischen Verwandten äußerst häufig und lästig ist. Ich traf sie im Juli bis in den August, im September nicht mehr. Sie machte an einem



Fig. 74. Larvenhinterende von Mansonia richiardii (nach Wesenberg-Lund).

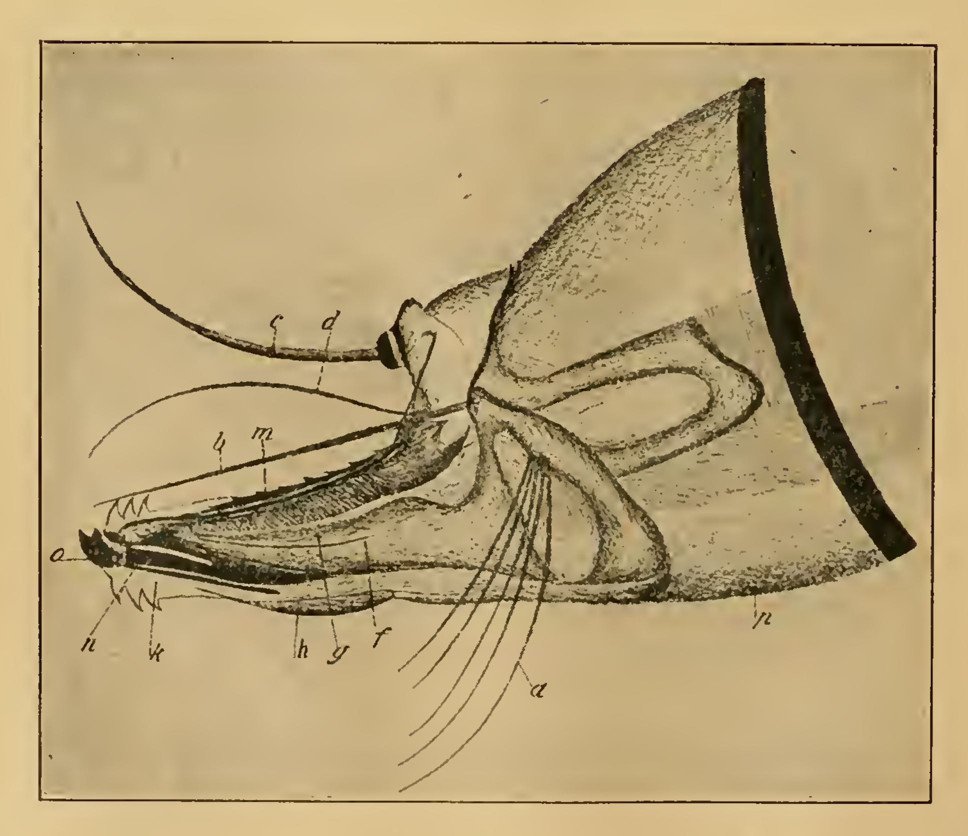


Fig. 75. Larvenhinterende von Mansonia richiardii (nach Wesenberg-Lund).

See einzelne Plätze fast unbenutzbar. Nach Ficalbi geht sie auch gern in die Häuser und wird da manchmal sehr lästig. Die Larven sind im September schon ziemlich groß, und man sieht sie, wenn sie ihren Platz wechseln, träge nahe am Grunde schwimmen.

Sonst wird die Art erwähnt aus der Bonner Gegend unter dem Namen Culicada annulipes, von Schneider, dann aus dem Elsaß durch Eckstein. In England soll sie nicht häufig sein. Ficalbi fand sie in Italien, ich in Mazedonien ein Stück (Dedelischlucht), von Yoyeux wird sie von Karasuli genannt, von Leon aus Rumänien[1]).

Während unsere einheimische Art nur als Larve und Puppe den Wasserpflanzen anhängt, legen die Weibchen tropischer Arten Einschnitte an Blätter der schwimmenden Wasserpflanzen an, und zwar auf die Unterseite, um dort die Eier unterzubringen. Bei ihnen trägt der Hinterleib des Weibchens eigenartige Chitinzähne (zum Anreißen der Blätter?), die unserer Art fehlen.

[1]) Die amerikanische titillans, die Leon für Rumänien aufführt, möchten wir ohne Nachprüfung nicht in die europäische Fauna einschließen.

IV. Maßnahmen gegen die Mücken[1]).

A. Schutz gegen Stechmücken.

1. Riechstoffe usw.

Die Mücken könnten uns ganz gleichgültig sein, wenn wir Mittel hätten, uns zuverlässig gegen ihre Stiche zu schützen. Leider haben wir das nicht, doch hat das Volk allerlei Glauben, der noch überprüft werden muß. Knoblauch essen soll gegen Mückenstiche und so gegen Malaria schützen, ebenso Einreibungen mit Knoblauch und anderen Riechstoffen. Gewiß gibt es viele flüchtige Stoffe, die in starker Verdichtung die Mücken töten, solche Konzentrationen erzielen wir bei Einreibungen auf der Haut aber nicht. Celli empfiehlt als das beste Terpentinseife. Galli-Valerio und Rochaz de Jongh sagen, die Wirkung von Etrol und Dezia Aetrol halten wenigstens ungefähr 20 Minuten vor. Bei den meisten von mir erprobten Mitteln war es zwar wohl zu merken, daß sich die Mücken, Aëdesarten, nicht so dreist niedersetzen, wie auf die nicht dick eingeriebene Hand, sondern stutzten. Aber nur in den ersten Minuten ließen sich die meisten abschrecken, nach ungefähr fünf bis zehn Minuten war jeder merkliche Unterschied zwischen der dick eingeriebenen und der ungeschützten Hand verschwunden (132).

Nützen Salben nichts, so gilt das gleiche für den viel gerühmten Tabak. Es ist sicher, daß starker Tabakrauch die Mücken tötet, aber so stark ist er nie in unserer Umgebung, bei Picknicks im Walde merkt man kaum, daß die rauchenden Gruppen weniger belästigt würden als die nicht rauchenden, obwohl die Mücken die dichten Rauchschwaden meiden. Durch starken Qualm befreiten die bulgarischen Soldaten am Balkan abends ihre Hütten, wie Celli ähnliche Räucherungen auch für die Campagna angibt. Unseren Soldaten war der Rauch unerträglich.

---

[1]) Hierher 22, 103, 111a, 117, 140a, 162, 179, 191, 225, 250, 334.

Im Zimmer geht es mit den Riechmitteln ebenso. Die für Abtötung der Mücken im Versuch verwandten Stärken werden nicht annähernd erreicht.

Es wird mir erzählt, daß in einem stark mit Tabakrauch gefüllten Zimmer die Stechmücken der Culexgruppe in so großen Mengen vorhanden waren, daß sie durch ihr Summen die Unterhaltung störten. Wenn auch zweifellos einige Gerüche den Stechmücken unangenehm sind, so reicht dieser Widerwille doch nicht aus, auch nur in der ersten Zeit nach der Einreibung den Menschen gegen die Stiche völlig zu schützen, und sehr bald ist die Geruchskonzentration all dieser, ja meist flüchtigen Stoffe so vermindert, daß ein merklicher Schutz nicht mehr vorliegt. Diejenigen Stoffe, die vielleicht am ehesten noch in Frage kommen, Teerstoffe und Petroleum, sind in irgend erheblicher Konzentration auch für den Menschen äußerst lästig.

Alle diese Dinge müssen aber noch eingehender geprüft werden. Sorgfältige Beobachtungen über die abschreckende Wirkung dieser Mittel sind meines Wissens wenig gemacht, und in dieser Verbindung kommt es auf diese Wirkung, nicht auf die abtötende Wirkung bei höheren Konzentrationen an. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, daß die einzelnen Mücken sich verschieden verhalten. Die Culex pipiens, die wohl im Garten einmal recht lästig werden mögen, aber deren Instinkte offenbar auf den Menschen nicht besonders abgestimmt sind, mögen sich durch Gerüche abschrecken lassen (Citronella nach amerikanischen Angaben), wogegen der Konflikt der Leidenschaften bei den menschenlüsternen Aëdesarten ein viel schwererer sein wird, und das Mittel diesen gegenüber vielleicht ganz versagt.

2. Mechanischer Schutz.

Schleier.

Leistungsfähiger ist der mechanische Schutz. Der Tropenschleier, auch schon ein Taschentuch im Nacken unter der Kopfbedeckung festgesteckt, ist im Freien oft eine ganz entschiedene Erleichterung. Einen sicheren Schutz bilden Schleier, die rings von der Krempe des Hutes herabfallend den Kopf von allen Seiten schützen. Bei den Arbeiten in Gelbfieberhäusern ist ihre Benutzung notwendig, denn unter solchen Bedingungen kann schon ein Stich von Aëdes calopus das Leben kosten. Gleichzeitig aber müssen auch die Hände durch dicke Handschuhe, durch die kein

Moskito hindurchstechen kann, und Unterschenkel, wo die Mücken über Schuhen und Stiefeln sonst sehr gern angreifen, durch Gamaschen geschützt sein. Diese Tracht ist im heißen Sommer aber und im Tropenklima sehr drückend, besonders bei der körperlichen Arbeit, so daß sie wohl nur in äußerster Not verwendet wird. Auf



Fig. 76. Mückenschleier nach Howard Dyar und Knab. Crane Lake Saskatchewan, Juni 1907.

dem Anstand mag sie sich vielleicht bewähren, gegen die Malaria wird man den Landmann wohl nicht hineinkriegen, denn die Malariamücke belästigt im allgemeinen zu wenig. Es ist zu beachten, daß die Aëdesarten durch eine gewöhnliche dünne Sommerhose glatt hindurchstechen, wo diese dem Körper fest anliegt.

Moskitonetz.

Ein anderer sehr wirksamer Schutz ist das Schlafen unter dem Moskitonetz[1]). Dasselbe besteht aus vier, den beiden Längs- und den beiden Querseiten des Bettes entsprechenden Tüllwänden, die von einer dem Bettformat entsprechenden Tülldecke herabhängen. An den verstärkten Ecken der letzteren sind Bändchen angebracht, an denen das ganze über dem Bett am besten in ein Gestell aufgehängt wird, so daß der Schläfer wie in einer großen Fliegenglocke aus Tüll liegt. Der freie untere Rand dieses Netzes wird unter die Matratze oder sonstige Unterlage gesteckt. Ein Schlitz soll nicht vorhanden sein.

[1]) 301.

Die Wirksamkeit des Bettnetzes und des geschützten Hauses beruhen darauf, daß unsere wichtigen europäischen Anopheles nächtliche Tiere sind und es daher genügt, sich nachts gegen sie zu schützen, um sich überhaupt zu schützen. Die bei Tage stechenden Waldformen bifurcatus und nigripes dürften

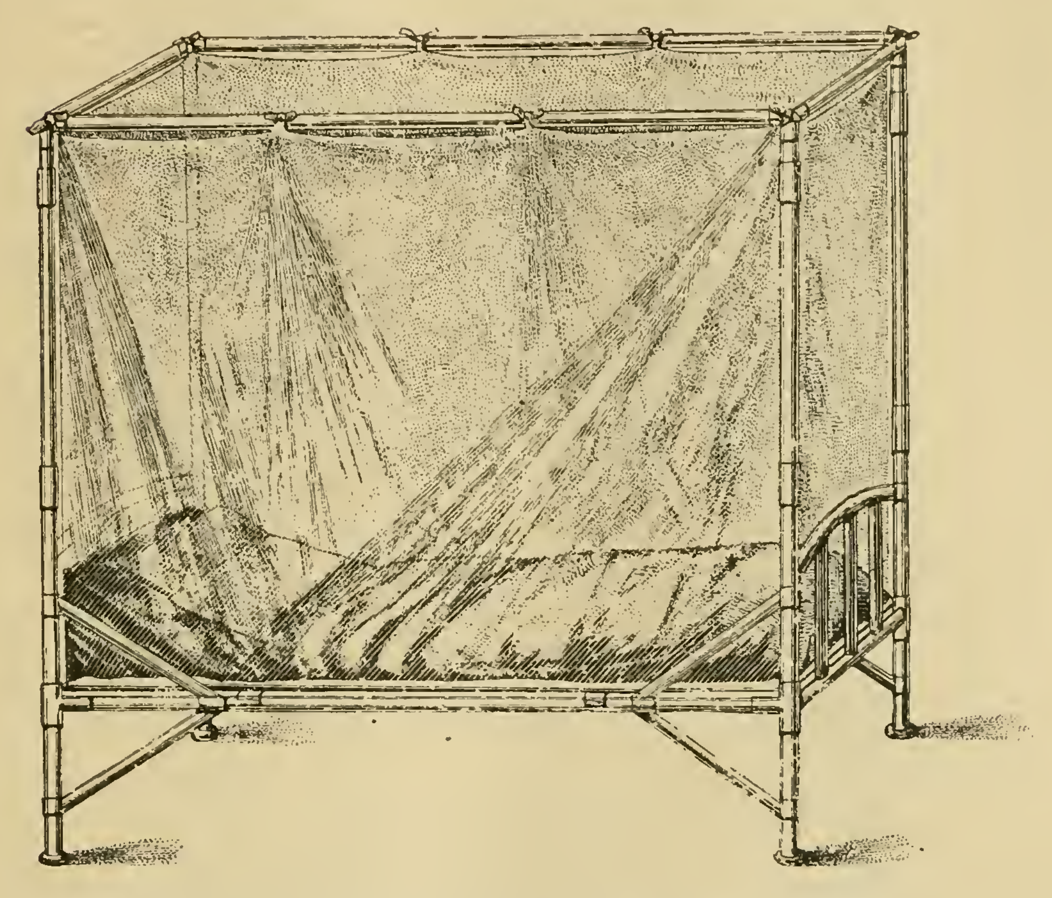


Fig. 77. Vorschriftsmäßig aufgehängtes Moskitonetz.
(Nach einer Postkarte des Instituts für Schiffs- und Tropenkrankheiten [s. a. 111 a].)

in Europa meist als Malariaüberträger keine größere Rolle spielen. Übrigens schützten schon die alten Römer ihren Schlaf durch Mückennetze, Conopea, und den gleichen Komfort traf Marco Polo bei seinen Reisen bereits in Indien an. Die Ägypter brauchten sie schon zu Herodots Zeit. Auch heute ist in vielen Gegenden Südeuropas das Mückennetz noch dringend zu empfehlen. Es sichert den Nachmittagsschlaf vor Fliegen und Aëdes und die Nacht vor Fieber.

Drahtgazeschutz.

Es ist eine sehr große Annehmlichkeit, in einem durch Drahtgaze gegen Mücken und Fliegen geschützten Hause zu

leben in Gegenden, die sonst eine erhebliche Fliegen- und Mückenplage bieten. Sind auch meist die Schutzmaßregeln nicht ganz korrekt und daher nicht voll wirksam, so sind sie doch wirk-

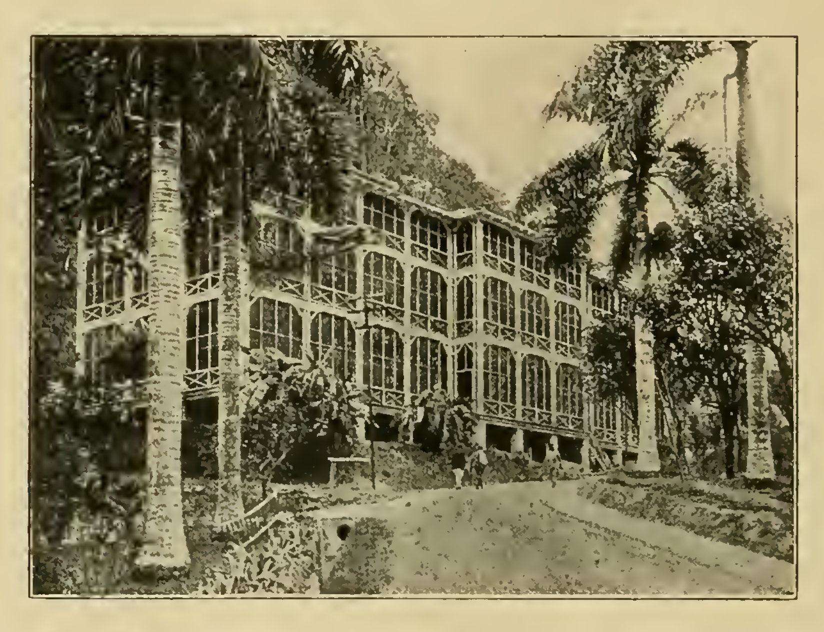


Fig. 78. Mückensicheres Haus vom Panamakanal. Hospital (aus Fülleborn, Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 17, Beih. 7).

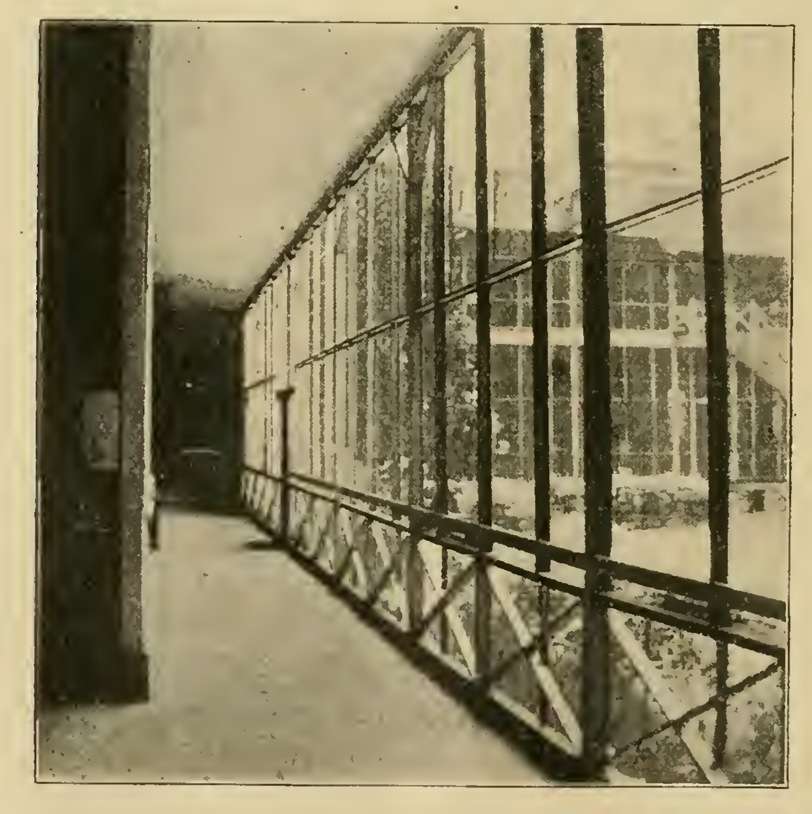


Fig. 79. In der Veranda eines solchen Hauses (aus Fülleborn, Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 17, Beih. 7).

sam genug, uns eine merkbare Erleichterung zu verschaffen. So sind derartige Einrichtungen in den Niederlanden und Amerika schon lange in Gebrauch. Auch hier und da in der Marsch hat man Gazefenster. Die Ausgaben für diesen Schutz sollen sich in den Vereinigten Staaten auf ungefähr 40 Mill. Mark jährlich belaufen, die Einfuhr nach Honolulu auf 100 000 M. jährlich.

Will man sich allerdings gegen Malaria schützen, so muß exakt gearbeitet werden (95, 237). Denn die in ein geschütztes Haus eingedrungene Mücke ist wie in der Falle, sie muß bleiben und sticht die Bewohner immer die Reihe herum, so unfehlbar die Malaria verbreitend, wenn einer der Bewohner sie hat, während sie bei offenen Fenstern vielleicht längst im Kuhstall säße und keinen Schaden tun könnte.

Der Schutz muß also, sobald wir nicht der Belästigung, sondern der Malariagefahr wegen zum Drahtnetz greifen, sehr sorgfältig durchgeführt werden.

Das Drahtnetz soll im warmen Klima keine Eisengaze sein, sondern über 90% Kupfer enthalten, jedenfalls nicht mehr als ½% Eisen, da es sonst zu leicht zerrostet. In unserem Klima kommt man mit Eisengaze aus. Die Maschenweite wird allgemein auf 16—18 Drähte auf den Zoll angegeben. Cellis Muster hat nur 14. Da in ganz Mitteleuropa, im größten Teil Osteuropas, selbst noch in Rumänien und Nordserbien die größten europäischen Anophelesarten praktisch allein oder mit der ebenfalls großen Varietät pseudopictus zusammen vorkommen, werden wohl selbst 12—14 Fäden genügen. Muß man dagegen sich auch gegen Aëdes calopus schützen, so soll die Gaze mindestens 16 Drähte auf den Zoll haben, entsprechend der Kleinheit dieser Art, der es in seltenen Fällen schon gelingt, in diese 16fädige Gaze einzudringen.

Es ist anzustreben, daß die Drahtgaze außen von den Fenstern mit Leisten angenagelt wird und das Fenster dahinter nach innen geöffnet werden kann. Sehr störend sind dabei Oberfenster, welche sich um horizontale Achsen drehen. Sie lassen sich nicht vorschriftsmäßig schützen und müssen durch Nägel gegen das Öffnen gesichert werden. Schlagen auch die unteren Fenster nach außen, so ist es nötig, Einsatzrahmen zu machen, die aber fast nie dicht schließen und sehr oft abends vorschriftswidrig entfernt werden, so daß eine dauernde Sorgfalt und Aufsicht nötig ist.

Schön lassen sich die großen Veranden mancher Kurorte, deren Fenster nach der Seite, nach oben oder unten weggeschoben

werden, mit Drahtgaze schützen. Einen Fehler, den man hier vermeiden muß, zeigen Abbildungen nach Smith.

Türen müssen mit Selbstschluß, noch besser mit Doppeltüren so versehen sein, daß die eine Tür sich schließt, wenn die andere sich öffnet, dadurch wird selbst das Stehen in den Türen weniger bedenklich. Auch alle anderen Öffnungen müssen gut geschützt werden. Einzelne Zimmer kann man leicht mückensicher machen,

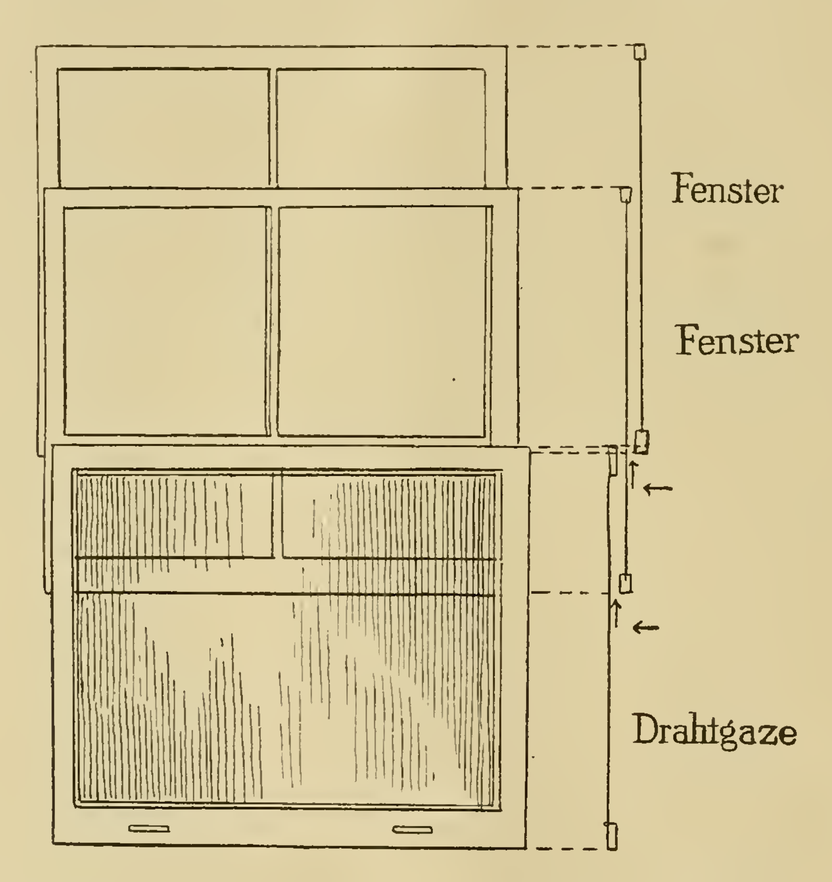


Fig. 80. Verkehrt angebrachter Drahtgazeschutz an einem Schiebefenster (nach Smith).

besonders wenn man noch ein Vorzimmer hat. Tüll tut für vorübergehenden Bedarf denselben Dienst wie Drahtgaze.

Die Wirksamkeit dieses Schutzes hatten Low und Sambon an sich selbst erprobt, indem sie in der verseuchten Gegend der Campagna eine Malariasaison hindurch gelebt haben, nur geschützt durch Wohnen in einem Hause, das mit Drahtgaze sorgfältig mückensicher gemacht war und das sie stets abends rechtzeitig aufsuchten. Sie blieben frei von Malaria.

Italien hat dann in großartiger Weise mit diesen Mitteln gearbeitet und im Kampf gegen die Malaria sehr schöne Erfolge

gehabt. So waren 1904 bereits allein unter den Eisenbahnern und ihren Familien 12 378 Personen unter solchem Schutz.



Fig. 81. Drahtgazeschutz an italienischem Bahnwärterhäuschen (nach Celli).

Von Oesterlin (232) wird als Schutz ein gazeartig gewebter Papierstoff empfohlen, der während des Krieges den österreichischen Truppen geliefert ist und das mazedonische Klima ziemlich gut vertragen hat. Es steckt nicht viel Wert darin. Einiges Durchregnen

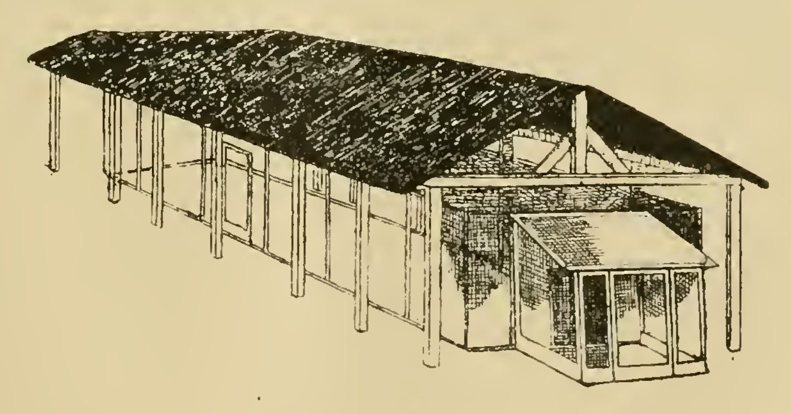


Fig. 82. Schutzdach, mit Papiergazehäuschen darunter (nach Oesterlin, aus Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 23.)

hält er aus und gestattet mit einem Schutzdach darüber eine schattige, luftige Unterkunft, die sich vielleicht auch im Frieden im Malarialande Südeuropas zur Unterbringung bei vorübergehenden Arbeiten als sehr praktisch erweisen mag (siehe Abbildung).

Für Mitteleuropa muß wenigstens gefordert werden, daß die Malariakrankenhäuser, Stationen und Genesungsheime von Anopheles frei gehalten werden, schon in Rücksicht auf das Pflegepersonal. Übrigens kann man natürlich auch einzelne Kranke gut mit einem Moskitonetz (301) schützen. Im allgemeinen aber sollten Malariakranke aus den Krankenhäusern möglichst in besonderen Malariastationen gesammelt werden.

Die beste Art, Mückenstiche zu vermeiden, ist natürlich, daß man den Mücken aus dem Wege geht[1]). Für Malariastationen werden sich wohl in jedem größeren Gebiet Plätze finden lassen, wo die Anopheles so selten sind, daß man ein Krankenhaus auch ohne besonderen Schutz haben kann. Hohe trockene Lagen mit niedrigem Grundwasserstand sind natürlich das günstigste.

B. Bekämpfung der Mücken.

Gegen die Plagegeister Mitteleuropas ist man nun bisher meist geraden Wegs mit Mückenbekämpfung losgegangen. Dabei gilt aber: Eines schickt sich nicht für alle.

Allgemeines.

Zunächst müssen wir uns bewußt sein, ob wir der Malaria wegen etwas gegen die Mücken unternehmen oder wegen der Belästigungen.

Die Mücken teilt Mühlens in Haus- und Waldmücken. Außer den Waldmücken haben wir aber auch noch Wiesenmücken, und so unterscheiden wir besser von den Hausmücken die Mücken des Freien. Welche Arten dazu gehören, siehe oben, S. 151. Die Hausmücken sind An. maculipennis, C. pipiens, Th. annulatus, im Süden auch A. calopus. Erstere sind häufig im Frühjahr nach der Durchwinterung und von August ab. Sie werden angegriffen im Winterquartier oder in ihren Brutplätzen.

1. Räuchern und ähnliches.

Dementsprechend können wir von einer Winter- und einer Sommerbekämpfung der Mücken sprechen (15). Erstere gilt nur den

[1]) Hierzu gehört auch die Benutzung von Schlaftürmen, wie sie die Ureinwohner Indiens besessen haben sollen und wie sie noch jetzt in Gestalt von Gerüsten in verschiedenen Gegenden in Gebrauch sind. Die Schutzmaßregel wird wohl meist durch Rauchfeuer unter den Gerüsten verstärkt.

Hausmücken. Der Fang der Mücken im Freien ist für den Sammler natürlich wichtig, kommt aber für praktische Zwecke kaum in Frage (vgl. S. 192), da der Ertrag im Verhältnis zu der Zahl der wirklich vorhandenen Mücken stets verschwindend sein dürfte.

Die Mücken (15, 140a, 216, 263, 320) in geschlossenen Räumen kann man mit vier Methoden vernichten: Abklatschen, Abbrennen, Ausräuchern oder Vergasen, Spray. Anleitung von Fr. Glaser siehe Nr. 321 des Literaturverzeichnisses.



Fig. 83. Spritze (nach Giemsa).
(Aus Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 16, Beih. 1.)

Abklatschen oder Abwischen mit nassen Tüchern, besonders an glatten Flächen und zu Zeiten, wo die Mücken wegen Kälte sehr fest sitzen.

Abbrennen mit Fackel, mit Spiritus getränktem Asbestbausch, mit Lötlampen, „Schnakenvertilger" von Georg Boos, Schwetzingen. „Schnakenlampe Perfekt", Jean Rief, Mannheim, Schwetzingerstraße (2 M.), von Glaser in erster Linie empfohlen. Es ist am einfachsten an gemauerten Flächen, doch von geschickten Leuten auch in Holzräumen ausführbar. Abbrennen von oben nach unten.

Das Sprayverfahren. Dasselbe eignet sich besonders für schlecht abzudichtende Räume mit Holz- oder Flechtwerkwänden. Als Spray kann eine tragbare Gartenspritze dienen, mit feinem Brausekopf, wie sie in Obst- und Weingärten in Gebrauch sind. „Automax 2a" (60 M.) von Maschinenfabrik Karl Platz, Ludwigshafen, hat sich nach Glaser am besten bewährt. Eine Gruppe von zwei Leuten kann im Tag bis zu 50, selbst 70 Anwesen, je nach der Zahl, Größe und Beschaffenheit der dazugehörigen Baulichkeiten, erledigen. Die Methode des Insektizidsprays gestattet sofortige Anpassung an die jeweiligen Verhältnisse. Es wird nur dort abgespritzt, wo Schnaken festgestellt werden. Der Aufwand an Flüssigkeit richtet sich dabei ganz nach der Zahl der vorhandenen Stechmücken. Die Mühe ist so gering, daß es sich, selbst wenn nur ein paar Schnaken gefunden werden, lohnt, sie durch einen kurzen Strahl mit der Schnakenspritze zu töten. Als Flüssigkeiten sind empfohlen:

Floria insecticid H. Nördlinger, Flörsheim. 3%ige Lösung, im Sommer 5—10%ige, nach der Wärme. Dies Gemisch, über dessen Verwendung Glaser genauere Angaben macht, hat sich nach Bresslau sehr bewährt.

Formaldehydseifengemische. Z. B. empfiehlt Giemsa eine Lösung von

9 ccm Spir. Sap. Kal.
1 l Wasser
24 g Formalin (35% Formaldehyd).

Pyrethrummischung (Giemsa, 112—114)

Pyrethrumtinktur (20 Teile Dalmat. Insektenpulver und 100 Teile 96%igen Alkohol)	550 g
grüne Kaliseife	180 g
Glyzerin	240 g
Kohlenstofftetrachlorid	30 g

vor dem Gebrauch mit 20facher Menge Wasser zu verdünnen.

Als Wasser kommt natürlich weiches Wasser allein in Betracht. Die Lösung hat im Laboratoriumsversuch gute Ergebnisse gebracht.

Die wichtigsten Räucher- oder Vergasungsmittel sind folgende:

Span. Pfeffer 2 Teile, Dalmat. Insektenpulver, gepulverte Baldrianwurzeln, gepulverte Kalisalpeter je 1 Teil, 3 Eßlöffel in einer Pfanne verbrannt, genügen für 50 cbm (Hyg. Inst. Bresslau).

30 g Salpeter in 125 ccm Wasser gelöst und mit 100 g Tabakstaub zu Teig verknetet, der über dem Feuer zu trockenem Pulver verrührt wird, 3—4 g auf 1 cbm Luft.

Die Mücken werden von den drei letzten Verfahren nur betäubt, müssen dann zusammengefegt und verbrannt werden.

Smith räucherte mit gepulverter Datura stramonium oder mit „Culicide“, einer Mischung von gleichen Teilen kristallisierter Karbolsäure und Kampfer (100 g auf 35 cbm Raum). Der Kampfer wird in dem durch Hitze verflüssigten Karbol gelöst. Die Lösung hält sich und wird bei der Benutzung über einer kleinen Flamme verdampft.

Mit diesem Mittel hat Smith 54 Keller ausräuchern lassen, deren Größe zwischen 240 bis 750 cbm lag. Die Kosten beliefen sich durchschnittlich auf 1,50 Dollar pro Keller[1]).

Arbeit 7 Tage zu $ 2,00	= $ 14,00	
Vorspann	„ 1,40	$ 15,40
Culicide		„ 40,78
Alkohol		„ 3,15
Gerät		„ 1,372
		$ 73,05

Die von Mühlens (213) mit Erfolg in Wohldorf angewandte Methode ist das Räuchern mit Insektenpulver allein. Dasselbe wird einfach auf Watte oder billiger und ebensogut Zeitungspapier geschüttet und dieses angesteckt. Das Pulver verbrennt dann vollständig. Man nimmt 4—8 g auf 1 cbm und läßt den Dampf genügend lange in den Räumen, am besten über Nacht.

In Wohldorf wurden 1914 für 179 Keller 37 kg Insektenpulver und 3 kg Watte gebraucht. Dazu brauchten zwei Mann (der Desinfektor und ein Forstarbeiter) 11 Tage, wobei allerdings noch in 34 Kellern die Mücken mechanisch beseitigt wurden.

Die Kosten beliefen sich auf rund 350 M.

---

[1]) Bei genauer Übertragung der Geldwerte vor dem Kriege würde dieses ungefähr 6 M. bedeuten. In Wirklichkeit war aber die Kaufkraft des Dollars viel geringer in Amerika als die der Mark in Deutschland; so daß im wirklichen Wert im Leben, in Gehältern usw. ein Dollar nur ungefähr 2 M. entsprach und wir also die in Dollar gegebenen Sätze, um zu Vergleichswerten mit unseren Verhältnissen vor dem Kriege zu gelangen, mit 2 multiplizieren müssen.

Unter unseren jetzigen Verhältnissen liegen naturgemäß noch keine Erfahrungen vor. Bei ihrer Veränderlichkeit wäre es selbst dann unzweckmäßig, Angaben darauf zu stützen, vielmehr wird es meist für die zuständigen Stellen möglich sein, sich aus Angaben über die Kosten vor dem Kriege ein Bild zu machen über die jetzt vermutlich erwachsenden Ausgaben.

Schweflige Säure, durch Verbrennen von Schwefel oder Salfarkose in derselben Weise wie für Läuse verwandt, ist sehr gut. 5—10 g auf 1 cbm Luftraum.

Blausäureräucherungen (314—316) wie gegen Läuse dürften vielleicht das Mittel der Zukunft sein. 1/4 g auf 1 cbm tötet die Mücken in 15 Minuten. (Für alle Räume, die sich gut abdichten lassen.) Das Zyannatrium ist sehr billig. Für 100 cbm braucht man davon nur für 20 Pf.

Wegen der Gefährdung der Menschen durch Blausäure ausschließlich von Erfahrenen vorzunehmen! Auch muß die Technik wohl noch weiter ausgebaut werden. Nach Teichmann können mit einem Arbeiter durchschnittlich 20 Keller den Tag mit dieser Methode behandelt werden.

Bei allen Räucherungen müssen die Räume gut abgedichtet sein. Verkleben von Ritzen und Fugen! Nahrungsmittel, soweit sie leicht Geschmack annehmen, werden am besten entfernt (Milch), sonstige werden beim Sprayverfahren bedeckt (für Rüben, Kartoffeln usw. nicht nötig), nach Abschluß des Räucherns oder Sprayverfahrens gute Durchlüftung.

Wie alle Mückenbekämpfung muß die Vernichtung in den Winterquartieren durch einheitliches Vorgehen in der ganzen Ortschaft vorgenommen werden. Sie ist daher am besten von der Ortsbehörde zu regeln. Diese würde auch die Mücken in Wasserdurchlässen unter Straßen, unter Brücken usw. zu vernichten haben. Nach einer Verordnung des Elsässer Ministeriums z. B. sind in den von Stechmücken heimgesuchten Gegenden die Gemeinden zur Schnakenbekämpfung verpflichtet. „Jeder Besitzer eines Anwesens hat danach bei der Winterbekämpfung in geeigneter Weise für Abtötung der auf seinem Grundstück überwinternden Schnaken zu sorgen. Für die Durchführung dieser Vorschrift sind die Bürgermeister der Gemeinden verantwortlich. Daraufhin hat hier in Straßburg die Stadt ein sog. Schnakenamt errichtet, das die Kontrolle auszuüben hat, zugleich aber auch gegen eine geringe Gebühr selbst die Vernichtungsarbeiten in den einzelnen Anwesen übernimmt. Städtische Angestellte, vorher darauf eingeschulte Leute, durchsuchen in Gruppen zu je zwei Mann nach einem bestimmten Plane alle Grundstücke der Stadt und ihrer Vororte, mit Karbidlaternen und Schnakenspritzen ausgerüstet. Es müssen ihnen in jedem Anwesen alle in Frage kommenden Räume geöffnet werden. Diese werden mit den Laternen abgeleuchtet. Dort, wo die

Eigentümer für die städtische Winterbekämpfung eingeschrieben sind, werden die gefundenen Schnaken durch Abspritzen mit Insektizidlösung getötet. In nicht eingeschriebenen Häusern usw. wird nachgesehen, ob die Bekämpfung ordnungsmäßig vorgenommen worden ist. Hat der Besitzer dies unterlassen, so wird das Versäumte sofort auf seine Kosten nachgeholt und Strafantrag erstattet. Diese Nachschau auf allen Anwesen der Stadt erfolgt im Laufe des Winters zweimal, das erstemal während der Monate November und Dezember, das zweitemal im Januar und Februar.“ (Bresslau.)

Welchen Teil aller durchwinternden Weibchen die so beseitigten ausmachen, wissen wir nicht. Zahlreich durchwintern sie auch in Ställen, Scheunen, Speichern, Baumhöhlen, Reiserhaufen und anderen geschützten Plätzen. Es ist daher empfohlen worden, im Herbst an geeigneten Orten Reiserhaufen als Fallen aufzuwerfen, die dann später verbrannt werden.

Man faßt die gesamten Maßnahmen als Winterbekämpfung zusammen, um ihr die Sommerbekämpfung[1]) gegenüberzustellen. Wir bleiben hier zunächst bei der sachlichen Zusammenstellung der Mittel gegen die fertige Mücke.

Mückentöten im Sommer.

Spray- und Räucherverfahren können auch im Sommer noch gelegentlich zur Anwendung kommen. Ersteres besonders in Stallungen gegen die Anophelen, die sich an geschützten Stellen derselben oft auch im Sommer in großer Menge ansammeln, auch das Räuchern könnte gelegentlich einmal in Frage kommen, um vorläufige Erleichterung zu schaffen. Die Bulgaren räucherten ihre Erdhütten im Felde z. T. jeden Abend aus und machten sie dann, so gut es geht, mückendicht. Das Zusammenleben und Schlafen in denselben Räumen, wo gekocht wird, wie wir es vielfach bei der Landbevölkerung der südlichen Gegenden finden, hat natürlich einen ganz ähnlichen Erfolg. In der Tat findet man in diesen stark rauchig riechenden Räumen tagsüber fast nie Mücken.

Bei Gelbfieberepidemien ist Ausschwefeln der Wohnung des Kranken unbedingt erforderlich, sobald derselbe hinaus und in ein mückensicheres Krankenzimmer übergeführt ist, denn ein einziger Aëdes calopus, der in andere Räume dringt, kann schon ein

[1]) Die Bezeichnung Sommerbekämpfung ist insofern irreleitend, als für die meisten Aëdes das frühe Frühjahr die Hauptbekämpfungszeit ist.

Menschenleben und mehr kosten. Man betritt daher solche Räume auch nur mit mechanischem Mückenschutz.

Über die Notwendigkeit der Ausschwefelung von rollendem Material, wie es in Panama gelegentlich zweckmäßig erschien, ist mir in Europa nichts bekanntgeworden. Dagegen beweisen die beim gelben Fieber erwähnten Fälle vom Transport der Mücken mit Schiffen, daß die Quarantänebehörde noch in England und Frankreich in die Lage kommen kann, gegen Aëdes calopus die Schiffe ausschwefeln zu müssen, besonders die, welche von mexikanischen und westindischen Häfen kommen.

2. Mückenfang.

Der Mückenfang im Freien ist zur Mückenbekämpfung in französischen Kolonien unter Anwendung von Mückenfallen angeblich mit Erfolg ausgeführt. Diese französischen Mückenfallen sind schräg in die Erde gegrabene Löcher mit der Öffnung in Licht- und Windschatten. In den Löchern sammeln sich tagsüber viele Mücken an und werden vor Abend durch Ausbrennen mit einer Fackel vernichtet. Weiter verbreitet hat sich dies Verfahren nicht.

Im übrigen wird der Mückenfang und das Mückenerschlagen in größerem Umfange zweckmäßig auf die menschlichen Wohnungen und die Malariamücken beschränkt. Natürlich soll man eine Mücke, die einem gerade vor die Hand kommt, totschlagen, es ist immer eine weniger. Ein systematisches Abfangen der Mücke hat sich aber als Mittel gegen die Malaria in den menschlichen Wohnungen, besonders den zahlreich belegten, in denen meist Keimträger und Wechselfieberfreie durcheinander hausen, sehr bewährt, schon in den noch nicht geschützten Baracken, noch mehr aber in mit Mückenschutz versehenen Häusern, in die doch immer eine oder die andere Mücke gelangt (siehe Seite 183); am besten wird durch dauernd dazu bestimmte Leute in den Morgenstunden gefangen, wenn die Mücken am festesten sitzen. Solche Leute erwerben bald einen ungeheuer scharfen Blick für die Tiere und eine große Geschicklichkeit im Fangen. Der Fang sollte stets zur Überwachung der Mückenbewegung einem Fachmann eingeschickt werden (157, 235).

Ähnliche Fallen wie die oben erwähnten sind auch aus Holz für Wohnungen angefertigt.

C. Bekämpfung der Brut[1]).

Da die Waldmücken im Winter in den Eiern liegen, kommt keine Winterbekämpfung der fertigen Mücken bei ihnen in Betracht.

Dagegen kann unter Umständen eine Bekämpfung in den Eiern stattfinden. So schlägt Eysell vor, die Laubdecke der Plätze, an denen sie erfahrungsgemäß im Frühjahr als Larven auftreten, zu verbrennen, entweder an Ort und Stelle oder, wenn dort Feuersgefahr besteht, an anderer Stelle. Jedenfalls scheint der Vorschlag recht beachtlich, seine weitere Ausgestaltung ist vielleicht empfehlenswert.

Das wirksamste Mittel gegen die Stechmücken ist aber, die Vorbedingungen ihrer Massenvermehrung unter unsere Aufsicht zu nehmen, d. h. die für ihre Vermehrung geeigneten Gewässer entweder ganz zu beseitigen oder doch für die Benutzung durch Mücken unbrauchbar zu machen.

1. Hausmücken[1]).

Brutgewässer finden unsere Hausmücken reichlich in der Nähe der menschlichen Ansiedelungen und in unseren Dörfern und Städten selbst. Es sollen besonders alle Wasseransammlungen in Wassertonnen und Fässern, Zierbecken, Zisternen, Eimern, Brunnen, auch tiefen Ziehbrunnen, kleinen Wiesengräben und Straßengräben, Pfützen usw., soweit es sich um nicht notwendige, z. T. alte und verfallene Einrichtungen handelt, ein für allemal durch Zerstörung der Behälter oder Zuwerfen unschädlich gemacht werden; sofern sie noch notwendig sind, mückenfrei gehalten werden. Gerade in den Wassertonnen z. B. züchten wir in unserer nächsten Nähe unendliche Mengen von Culex pipiens, im Süden auch Aëdes calopus, weniger Anopheles, der eben nur halbes Haustier ist. Gebrauchstonnen deckt man zu, doch muß das dicht geschehen, da die Mücke auch durch enge Spalten den Weg zum und aus dem Wasser findet. In Panama muß die Tonne oben durch Drahtgaze völlig mückendicht abgeschlossen sein und unten einen Hahn zum Wasserabziehen besitzen. Derartige Anlagen verursachen für den einzelnen nur geringe einmalige Auslagen und können daher zum Wohl des Ganzen von den Behörden wohl ohne weiteres angeordnet werden. — Eine Öl- oder Petroleumschicht schließt natürlich auch gut ab.

---

[1]) S. 16, 19, 91, 163, 186, 216, 225, 263, 266, 284, 320, 321.

Sachverständige Leute müssen von Haus zu Haus gehen, nach Mückenbrutplätzen suchen und den Leuten die Ratschläge zur Beseitigung geben. Wo ernste Gefahren durch die Mücken drohen, müssen diese Aufseher das Recht haben, auch Strafen zu beantragen und im Wiederholungsfalle die Brutplätze auf Kosten und gegebenenfalls auch zum Schaden der Besitzer zu beseitigen. Derartige Maßnahmen bestanden in Kuba und Panama allgemein. In Havanna wurde die Zahl der Brutplätze dadurch in einem Jahre von 26000 auf 400 heruntergedrückt.

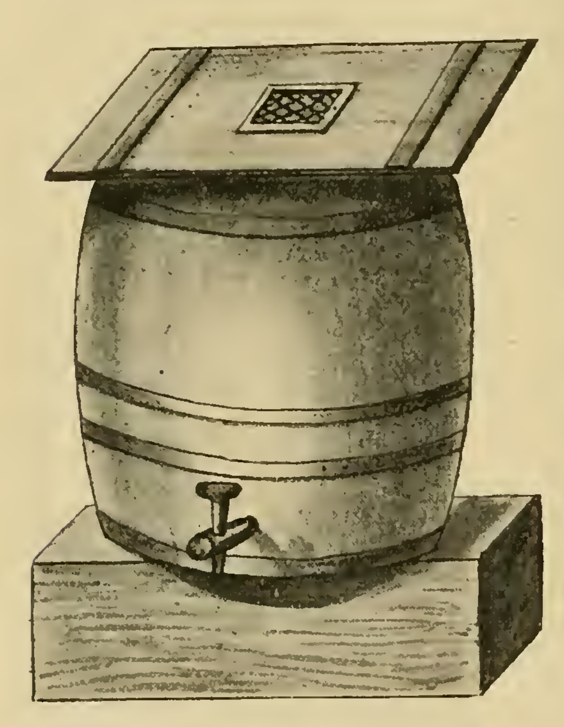


Fig. 84a. Geschützte Wassertonne (aus Fülleborn, Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 17, Beih. 7.)



Fig. 84b. Mückensichere Zisterne (nach Fülleborn).

Auf die Abläufe aus den Rinnsteinen als Brutplätze wurde schon S. 155 hingewiesen, sie kommen natürlich auch für Aëdes calopus in Frage, der hier wie in Abläufen in den Häusern gern brütet. Dem Petrolisieren (s. S. 221) erwächst dabei eine Schwierigkeit, wenn die Anlage der Fig. 85 entspricht. Wo also die Mückenbekämpfung von großer Bedeutung ist (Gelbfiebergegenden), sind nur Anlagen wie Fig. 86 zulässig.

Eigentliche Dorfteiche mit der häufigen Durchrührung ihrer

Ränder und ihrer Belebung durch Enten dürften als Quellen für Stechmücken kaum je in Frage kommen, wenn sie reichlich benutzt werden.

Die Beseitigung von Gräben und Wasserlachen, besonders in der Nähe der Wohnungen, wird sich vielfach sicher einfach durch Zuwerfen erreichen lassen, durch Sauberhalten der Straßengräben und Sorge für das nötige Gefälle, das sind aber Maßnahmen, die sich, soweit es sich um Kurorte handelt, schon aus Gründen des sauberen und ordentlichen Eindrucks bezahlt machen werden.

Gerade diese meist unsauberen, oft geradezu stinkigen Gräben, wie wir sie in schlecht gehaltenen Ortschaften in unmittelbarer Umgebung der Häuser sehen, sind für Culicinen ungeheuer er-

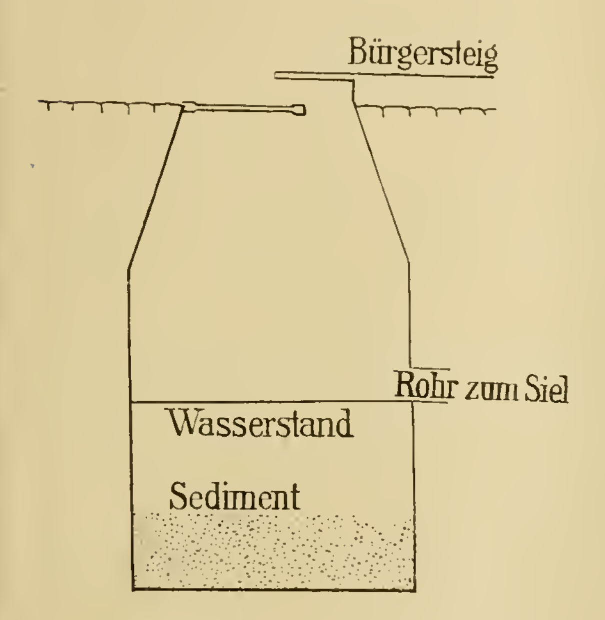


Fig. 85. Sielablauf nicht zum Ölen geeignet.

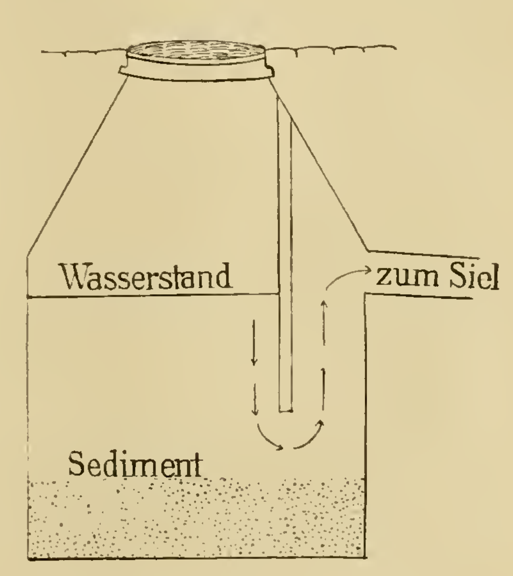


Fig. 86. Sielablauf zum Ölen geeignet.

giebige Brutgelegenheiten. Wiederum ist aber ein Erfolg nur zu erwarten, wenn diese Maßnahmen in der ganzen Gemeinde gleichmäßig durchgeführt werden, und so haben sich auch hier wieder gesetzgeberische Maßnahmen vernotwendigt, so am Panamakanal, auf Kuba; aber auch in einigen unserer Kolonien bestanden (8, 322) hierauf bezügliche Verordnungen der Gouverneure.

Durch diese Maßnahmen werden wir besonders Culex pipiens, in den wärmeren Strichen auch Aëdes calopus treffen. Werden dabei schon manche Anophelesbrutplätze mit beseitigt, so finden letztere sich doch mehr im Freien. Dort haben wir ihre ergiebigsten Quellen zu suchen. Doch auch von Culex pipiens und Theobaldia annulata leben die Larven oft in großer Menge nicht in den

Ortschaften selbst, sondern in stagnierenden Gräben und Seestücken in deren nächster Nähe.

Unter unseren Hausmücken sind Culex pipiens und Theobaldia annulata hinsichtlich des Schutzes gegen ihre Feinde gar nicht so ängstlich, sofern nur Kraut und Schmutz die Strömung genügend schwächen. Sie gedeihen auch in ziemlich offenen Gräben, vor allem auch an vielen Stellen, wo es in Rücksicht auf das umliegende Gelände, Höfe und Gärten, nicht leicht ist, an dem Wasserspiegel dauernde Veränderungen vorzunehmen. Hier empfiehlt sich die Reinigung, wie sie von Glaser geschildert wird. Die Brut, welche in ungeheuren Mengen mitsamt den Eierschiffchen in den nächst größeren Wasserlauf verschleppt wird, wird dort sehr bald das Opfer der Fische werden. In den ungefähr 2 Meter breiten, zusammen fast 3 Kilometer langen Gräben, welche Fabrikabwässer zur Ill leiteten, wurden regelmäßig Schilf und Schmutz beseitigt, das Kraut dadurch zum Teil ganz unterdrückt. Nichtsdestoweniger legten die Mücken noch in die ruhigen Buchten Unmengen von Eier ab. Die Gräben wurden jedoch in jeder Woche zweimal sorgfältig abgerecht, und dabei geriet die Mehrzahl der Eierschiffchen in die Strömung und ins Verderben, in einer Woche 33½ Millionen Eier. Die Reinigung eines Grabens erforderte jedesmal ungefähr drei Stunden.

Der Kampf gegen die Hausmücken ist mehr im eigenen Interesse, die Fremden werden sie meist weniger belästigen, da sie erst in der Nachsaison häufig werden.

Immerhin finden sich auch die Wald- und Wiesenmücken gelegentlich zahlreich in bewohnten Räumen ein. Dies scheint besonders bei Aëdes vexans und dorsalis der Fall.

2. Feld- und Waldmücken.

Muß schon gegen die echten Hausmücken, Culex pipiens, Theob. annulata, Aëdes calopus, der Kampf auch etwas auf die Umgebung der Häuser und Gehöfte übergreifen, so muß er gegen Anopheles ziemlich weit ins Freie ausgedehnt werden, auf etwa 500 bis 1000 Meter im Umkreis. Nur wo viel Weidevieh auch nachts im Freien steht, wie in den Nordseemarschen, dürfte eine allgemeine Ausdehnung der Maßnahmen erforderlich sein. Noch weit mehr ins Gelände führt der Kampf gegen die Wald- und Wiesenmücken, die Aëdesarten.

Es ist natürlich, daß dadurch auch die Maßnahmen viel teurer

werden. Wir müssen uns gerade hier bewußt werden, gegen welche Mücken wir uns richten, denn die Maßnahmen gegen die einzelnen Arten, besonders auch die in Rücksicht auf Malariagefahr oder auf Belästigung, fallen oft sehr verschieden aus.

Im ganzen kann man sagen, daß die erstere Richtung es weit mehr mit den ausdauernden Gewässern, die letzteren mit den nur zeitigen Wasseransammlungen (Tümpeln) zu tun hat.

Beispiel einer Gesetzgebung.

In der Theorie läßt sich fast jedes Gebiet so mückenarm machen, wie es die praktischen Bedürfnisse erfordern. Aber die dazu nötigen Mittel sind sehr oft bedeutende. So ist die Frage der Assanierung und der Mückenbekämpfung überhaupt großenteils eine Frage der Rentabilität. Darüber hinaus aber auch eine Frage der zur Verfügung stehenden Mittel, denn die Einsicht in die Wirtschaftlichkeit einer Unternehmung allein sichert noch nicht immer das zur Durchführung nötige Kapital oder die Einsicht der Notwendigkeit, nicht die Arbeitskräfte und das Material, besonders im Kriege. Hier ist es Sache der höheren Stellen, einzugreifen. Staatlicher Vorschuß oder die Hilfe gemeinnütziger Banken kann dabei ausschlaggebend sein. Es ist übrigens bei der Berechnung der Rentabilität stets im Auge zu behalten, daß unter allen Umständen auch der landwirtschaftliche Wert der Ländereien gesteigert werde. Viele Arbeiten, die die Mücken außerordentlich vermindern, werden gar nicht einmal in dieser Absicht unternommen, sondern lediglich zur Erzielung eines höheren landwirtschaftlichen Ertrages. Tritt eine ernste Schädigung landwirtschaftlicher Art durch die Mückenbekämpfung ein, so werden dadurch die Kosten natürlich leicht so hoch, daß von Rentabilität nicht mehr die Rede ist. Auch bei diesen Verfahren wird Erfolg nur durch gemeinsame Arbeit erreicht und ist daher eine entsprechende Verordnung oft unbedingt erforderlich. So erließ der Staat New Jersey gegen die Mückenplage folgendes Gesetz:

I. Es ist Pflicht des Direktors der Versuchsstation, selbst oder durch einen von ihm bestimmten ausführenden Beamten die Absichten dieser Akte durchzuführen, alle Salzmarschen im Staate, die er für wünschenswert hält und in solcher Ausdehnung, als es erforderlich ist, zu besichtigen oder besichtigen zu lassen. Er hat eine Karte herzustellen oder herstellen zu lassen von jedem Abschnitt, der besichtigt ist, und hat darauf alle die Moskitobrutplätze zu vermerken, die er in jedem Abschnitt gefunden, und gleichzeitig die Methode anzugeben, wie mit den betreffenden Brutplätzen zu verfahren ist und die wahrscheinlichen Kosten zur Beseitigung derselben.

II. Es ist ferner die Pflicht des Direktors, auf Ansuchen des Gesundheitsamtes irgend einer Stadt, eines Stadtgebietes, eines Marktfleckens oder eines Dorfes im Staate in der oben beschriebenen Art und in solcher Ausdehnung, wie es nötig erscheint, jeden Süßwassersumpf oder sonstiges Gelände, das der Malaria oder anderer Mückenbrut verdächtig, in dem Zuständigkeitsbezirk der betreffenden Behörde zu besichtigen, und er hat eine Karte von den darauf gelegenen Moskitobrutplätzen, wie sie gefunden sind, zu entwerfen und hat von denselben zu berichten, wie im § 8 dieses Gesetzes festgelegt worden ist. Ansuchen, wie oben. vorgesehen, können durch irgend ein Gesundheitsamt im Staate aus eigener Initiative gestellt werden und müssen gestellt werden, wenn ein schriftlicher Antrag von zehn oder mehr Grundeigentümern, die in dem Zuständigkeitsbereich der betreffenden Behörde wohnen, vorliegt.

III. Sooft im Laufe einer Besichtigung, wie in § 1 dieses Gesetzes vorgeschrieben, gefunden ist, daß im Gebiete irgend einer Stadt, eines Marktfleckens oder eines Dorfes Stellen oder Plätze bestehen, wo Salzmarschen-Moskitos brüten, ist es Pflicht des Direktors, mittels seines ausführenden Beamten dem Gesundheitsamt, in dessen Bezirk solche Brutplätze oder Stellen vorkommen, die Ausdehnung und die Lage der Plätze schriftlich mitzuteilen. Dieser Mitteilung soll beiliegen eine Kopie der Karte, wie unter § 1 vorgeschrieben, und der Angaben über die zu machende Arbeit und deren wahrscheinliche Kosten, wie ebendort vorgesehen. Dadurch tritt für das Amt die Verpflichtung ein, in 20 Tagen von der Zeit an, da die vorerwähnte Beobachtung mitgeteilt worden ist, das Eigentum an dem Gebiet, auf welchem die Moskitobrutplätze vorkommen, so schnell als ermittelbar festzustellen und dem Eigner oder den Eignern solchen Besitzes, sofern ermittelbar, in derselben Weise wie andere Bekanntmachungen betreffenden Amtes gehandhabt werden, die in den Mitteilungen des Direktors dargelegten Tatsachen mitzuteilen, sowie die Bestimmung, daß nach Kapitel 68 des Gesetzes von 1887, verbessert in Kapitel 119 des Gesetzes von 1904, jedes Wasser, in welchem Moskitolarven brüten, schädlich und als solches zu beseitigen ist. Besagte Benachrichtigung soll ferner eine Anweisung enthalten, daß der Mißstand, bestehend in Moskitosümpfen oder -teichen, während der bestimmten Zeit zu beseitigen ist und dieses nicht mehr als 60 Tage von dem festgesetzten Datum an dauern darf. Bei Unterlassung würde das Amt in Übereinstimmung mit diesem Gesetz und seinen Nachträgen mit Abstellung der Schäden vorgehen.

IV. Falls ein Eigner von Salzmarschen, in welchen Moskitobrutplätze vorkommen und dem die Mitteilung, wie oben festgesetzt, vorgelegen hat, dem Befehl des Amtes nicht nachkommt oder ihn in seiner im vorigen Abschnitt angezogenen Frist vernachlässigt, ist es Pflicht des Amtes, mittels der in §§ 13 und 14 dieses Gesetzes und seinen Ergänzungen gegebenen Gewalt vorzugehen und diese Mißstände abzustellen. Falls dies für unzweckmäßig gehalten wird, soll es dem Senat oder sonst einer Verwaltungskörperschaft der Stadt, des Stadtgebietes, des Marktfleckens oder des Dorfes nachweisen, daß eine solche Anweisung ergangen und nicht befolgt ist. Der betreffende Senat oder die betreffende Verwaltungsbehörde wird versuchen, das erforderliche Geld zu beschaffen, um das Amt in die Lage zu setzen, solche Schäden abzustellen in der in diesem Gesetz vorgesehenen Art. Es ist Pflicht der betreffenden Verwaltungsbehörde, über diesen Nachweis auf der nächsten Versammlung zu verhandeln und die Beschaffung des erforderlichen Geldes zu erwägen, um die nachgewiesenen Mißstände abzustellen.

Wird entschieden, daß der Stadtbezirk für solchen Zweck kein Geld verfügbar hat, so wird solche Entscheidung dem Gesundheitsamt, welches den Schein ausstellt, mitgeteilt. Dasselbe reicht darauf sogleich die betreffende Entscheidung an die landwirtschaftliche Versuchsstation oder den ausführenden Beamten weiter.

V. Falls nach Urteil des Direktors öffentliche Interessen gefördert werden können, kann er von dem durch diese Akte ausgesetzten Geld einen solchen Betrag sicherstellen, als wahrscheinlich nötig ist, die gefundenen Schäden abzuschaffen und die Moskitobrutplätze in dem Stadtbezirk zu vernichten, der selbst erklärt hat, wie in dem vorhergehenden Paragraph beschrieben, ohne verfügbare Mittel zu sein. Mitteilung, daß eine solche Summe sichergestellt ist, wie oben beschrieben, ist dem Gesundheitsamt zu machen, in dessen Bezirk die betreffenden Mückenbrutplätze liegen, und genanntes Amt soll dann eine von dem Direktor oder seinen ausführenden Beamten vorgeschlagene Persönlichkeit zu einem besonderen Inspektor von seiten dieses Amtes machen, lediglich um in seinem Auftrage den festgestellten Mißstand zu beseitigen, und alle Arbeiten zwecks Abstellung des betreffenden Mißstandes und zur Beseitigung eines solchen Brutplatzes soll im Namen und auf Veranlassung des betreffenden Amtes geschehen.

VI. Wenn nach dem in Absatz 4 dieser Akte angegebenen Verfahren der Gemeinderat oder ein anderer Verwaltungskörper irgend einer Gemeinde bis zu 50% oder mehr von dem Gelde bewilligt, das zur Behebung der Plage und zur Beseitigung der Mückenbrutplätze in ihrem Bereiche angefordert ist, hat der Direktor der landwirtschaftlichen Versuchsstation von dem hier bewilligten Gelde eine solche Summe zurückzustellen, als zur Vollendung der Arbeit erforderlich ist, und in allen Fällen sollen bei der Zuweisung der hier bewilligten Gelder solche Gemeinden bevorzugt werden, die selbst zu dieser Arbeit beitragen, und zwar in der Reihenfolge nach Maßgabe ihrer Beiträge, indem die, die den höchsten Beitrag leisten, nach der Reihe vorgehen.

VII. In allen Fällen, wo ein Stadtbezirk 50% oder mehr zu den abgeschätzten Kosten zur Vernichtung der Brutplätze der Salzmarschen-Moskitos in seinem Gerichtsbezirk beiträgt, kann die Arbeit durch den Stadtbezirk getan werden wie jede andere Arbeit unter seiner Leitung, und der sichergestellte Betrag, wie unter § 6 vorgesehen, kann an den Schatzmeister oder einen anderen auszahlenden Beamten solchen Stadtbezirks bezahlt werden zur Vollendung der Arbeit; aber keine Zahlung wird an einen Schatzmeister oder eine andere regierende Person gemacht, bis der eigene Betrag durch den Stadtbezirk ausgegeben ist und eine Bescheinigung des Direktors oder dessen ausführenden Beamten eingereicht worden ist, erklärend, daß die bereits geleistete Arbeit befriedigt und zur Erreichung des verlangten Resultats geeignet ist und daß der Plan für ihre Vollendung zweckmäßig ist und für die zuerkannte Summe durchgeführt werden kann.

VIII. Bei allen Feststellungen, welche gemäß § 2 dieses Gesetzes gemacht sind, soll der Bericht an das Gesundheitsamt mit der Bitte um Besichtigung angeben, welche Moskitos in dem genannten Gebiete gefunden sind, ob sie an Ort und Stelle brüten oder von anderen Stellen eingewandert sind und im Falle der Einwanderung, von wo sie wahrscheinlich stammen, ob das fragliche Gebiet gefährlich ist und welche Art der Arbeit erforderlich ist, um solche Schäden abzuschaffen und die Brutplätze zu vernichten, sowie was wahrscheinlich die Arbeit kostet. Das Gesundheitsamt muß dann die Vernichtung der gefundenen Brutplätze mit den gewöhnlichen Mitteln eines solchen Amtes veranlassen. Wenn

sich aber zeigt, daß die erforderlichen Kosten den Wert des Landes erreichen oder übersteigen, ohne den Steuerwert zu vermehren, kann das Amt sich an den Direktor wenden. Wenn dieser glaubt, daß die Sache von genügendem allgemeinen Interesse ist, kann er zu den Kosten der notwendigen Arbeit beisteuern. Doch soll in keinem Fall mehr als 50% beigesteuert werden oder für eine einzelne Gemeinde mehr als 500 $.

X. Für den Zweck der Inkraftbringung der Vorkehrungen dieses Gesetzes wird der Direktor der genannten staatlichen Versuchsstation Vollmacht haben, jährlich solchen Geldbetrag auszugeben, als durch den Verwaltungskörper für die Zwecke dieser Akte bewilligt wird; vorausgesetzt, daß die Gesamtsumme für den Zweck dieses Gesetzes 350000 $ nicht übersteigen darf. Der Kontrolleur des Staates soll seine Zahlungsvollmacht auf alle Schriftstücke, die durch den Direktor der staatlichen Versuchsstation gebilligt sind, setzen, und der Schatzmeister soll alle Zahlungsvollmachten bis zu der Ausdehnung des durch den Verwaltungskörper ausgesetzten Betrages zahlen.

Dieses Gesetz wurde 1912 durch ein weiteres ergänzt, welches bestimmte, daß in jedem Bezirke eine Mückenvernichtungskommission zu bilden sei, deren Mitgliedschaft ehrenamtlich ist. Es ist eine Körperschaft öffentlichen Rechts, die klagen und verklagt werden kann, ein Siegel führt und Verordnungen machen kann. Ihre Geschäftsordnung gibt sie sich selbst. Der Direktor der staatlichen Versuchsstation gehört jeder dieser Kommissionen an.

„Jede solche Kommission hat die Befugnis, alle Moskitobrutplätze in dem Kreis, in welchem sie ernannt ist, zu beseitigen und alle Handlungen zu verrichten und alle Pläne auszuführen, die nach ihrer Meinung und ihrem Urteil nötig oder passend sind für die Beseitigung der Moskitobrutplätze oder welche zur Ausrottung der Brutplätze in der betreffenden Grafschaft beitragen.

Die Kommission hat am oder nach dem 1. April jedes Jahres mit dem Direktor der staatlichen Versuchsstation eine detaillierte Schätzung des erforderlichen Geldes für das nächste Jahr und einen Plan der zu machenden Arbeit und der anzuwendenden Methode einzureichen. Der Direktor hat Befugnis, die Schätzungen, Pläne und Methoden zu billigen, zu modifizieren und umzuändern. Die Schätzung, der Plan und die Methode, die schließlich von ihm gutgeheißen, wird durch ihn an das Amt der gewählten Grundeigentümer in jedem Kreis am oder nach dem 1. Mai, der dem Eingang folgt, weitergegeben.

Es ist die Pflicht des Rates der gewählten Grundeigentümer jedes Kreises oder derjenigen anderen Körperschaft, die die Kontrolle der Finanzen hat, den Betrag des jährlich durch den Direktor der staatlichen Versuchsstation gebilligten Geldes in der zu erhebenden Steuer einzuschließen.“

Eine solche Zuschrift, wie Absatz III vorgesehen, hat folgenden Wortlaut:

Medizinalamt.
Jersey City, N. J.
Abteilung für Gesundheitspflege.

Rathaus, den .... 1907.

Herrn ....

....

In Verfolg der Bestimmung des Gesetzes zur Feststellung und Beseitigung der Stechmückenbrutplätze auf den Salzmarschen im Staate New Jersey usw. Kap. 134 der Gesetze von 1906, genehmigt am 20. April 1906 und in Kraft seit 1. November 1906, wird Ihnen hierdurch mitgeteilt, daß gewisses Land, welches Ihnen gehört und im Flurbuch von Jersey City als .... bezeichnet ist, eine Stechmücken hervorbringende Salzmarsch ist und Tümpel enthält, in denen Mückenlarven brüten, und daß diese Tümpel unter die Mißstände fallen, die nach Kap. 68 der Gesetze von 1887, verbessert in Kap. 119 der Gesetze von 1904, beseitigt werden müssen.

Ihnen wird ferner aufgegeben, diesen Mißstand, nämlich die Mückenbrutplätze, innerhalb 10 Tagen vom Datum dieser Mitteilung ab, zu beseitigen oder beseitigen zu lassen, widrigenfalls das Medizinalamt zur Beseitigung des Mißstandes schreiten wird durch Grabendränage der genannten Ländereien, wodurch die Tümpel unter die Wirkung von Ebbe und Flut kommen werden.

Die Kosten der Arbeit werden aus dem im oben genannten Gesetz vorgesehenen und für diesen Zweck bewilligten Fonds getragen werden.

Ergebenst

Health Officer.

Es mag hier noch auf einen weiteren Punkt hingewiesen sein. Die hier in Frage kommenden, zum Teil recht großen Arbeiten kann nur der Fachmann, der Ingenieur, richtig anfassen. Würde es vielleicht auch einem anderen auf Grund der vorliegenden Literatur gelingen, das Ziel zu erreichen, so scheint doch fast ausgeschlossen, daß er es auf dem wirtschaftlichsten Wege erreicht, was eben Sache des Mannes ist, der Durchführung und Organisierung solcher Arbeiten sich zur Lebensaufgabe gemacht hat. Die im folgenden gelegentlich gegebenen technischen Hinweise sollen daher mehr unterstreichen, auf wie vielerlei es dabei ankommt, als die Ersparung eines Fachmannes ermöglichen.

3. Zuschütten von Brutplätzen.

Bei kleineren Wasseransammlungen, wie sie z. B. in alten Kiesgruben, Gruben von Lehmziegeleien, Viehtränken und Suhlen und mehr entstehen, genügt oft das einfache Zuwerfen mit dem Spaten.

Handelt es sich aber um größere Sümpfe und dergleichen, z. B. um die an den Bahnen entlang zur Entnahme des Materials für den Bahndamm entstandenen Wasserlöcher, so muß man zur Schiebkarre greifen. L. Martin empfiehlt bereits bei einer Entfernung der anstehenden Erde bis zum Verwendungsplatz von mehr als 150 Meter die Karre durch den Wagen, bei mehr als 250 Meter durch Schienen und Kippkarren zu ersetzen. Er weist ferner darauf hin, daß man die Erde vom Grund der abzubauenden Höhe wegnehmen soll, um von dem Nachstürzen und der dabei vor sich gehenden Zerkleinerung der Erdmassen Nutzen zu ziehen, jedoch die Leute mit der Hacke nicht über 2,30 Meter reichen lassen soll. Wird die Wand höher, so muß in Stufen gearbeitet werden. Es müssen zwei Schiebkarren mehr da sein als Bedienungsleute, damit letztere nicht zu warten brauchen. Die Leute müssen in Trupps geteilt an verschiedenen Stellen eingesetzt werden und die einzelnen Trupps knapp an Arbeitskräften gehalten werden.

In der Nähe von Üsküb haben wir auch bei der Assanierung der Umgebung um ein Kriegslazarett bei der Ausfüllung der sumpfigen Stellen Gleise und Kippkarren mit Vorteil verwandt.

Bei Warnemünde, westlich vom Ort, ist eine große Strecke des dortigen Mückenbrutgeländes aufgehöht durch Abfahren eines in demselben stehenden Hügelchens mit Schienen und Kippkarren, ob mit der Absicht der Mückenbekämpfung oder um Gartenland zu gewinnen, ist mir nicht bekannt. Jedenfalls dürfte die höhere Verwertung dieser Strecke durch den Gartenbau überreichlich die aufgewandten Kosten decken und die Mückeneinschränkung gewissermaßen ein Nebenerfolg werden.

Auch auf der anderen Seite der Warnow sind große Mückengebiete verschwunden, ebenfalls durch Aufhöhung, die hier nicht der Mücken wegen, sondern wegen des Flughafens unternommen ist. Zu derartigen großen Aufhöhungen benutzt man das Aufschwemmen von Erdreich durch Pumpen und Röhren, wozu es besondere Schiffe gibt. Mit diesen Mitteln würde sich fraglos an unseren Küsten noch viel Niederungsland einem höheren Ertrage gewinnen und mückenfrei machen lassen. Übrigens gibt es auch entsprechende Schwemmvorrichtungen für das feste Land. Die Mückenverminderung bei Warnemünde trifft besonders die Aëdesarten.

Eine Benutzung der Natur im gebirgigen Gelände schließt sich an. Man kann Gießbäche, die ja meist viel Sand und Gerölle mit

sich führen, in die aufzufüllenden Gebiete einleiten und von ihren Senkstoffen seinen Nutzen ziehen. Derartiges Verfahren ist oft sehr billig, aber will auch seine Weile haben, ist aber bei gegebener Gelegenheit wohl in Betracht zu ziehen. Eine Decke durch unfruchtbaren Boden braucht man nicht so sehr zu fürchten, wenn die Bäche aus Gebirgen kommen, deren Gestein zu gutem Boden verwittert. Solche Verwitterung geht in den wärmeren Ländern, wo die Gießbäche häufiger sind, rasch vor sich.

Künstliche Aufhöhungen an den Rändern der Seen und die damit verbundenen steileren Ufer mit schmalerer Zone von Wasservegetation können an versumpften See- und Flußufern sehr viel

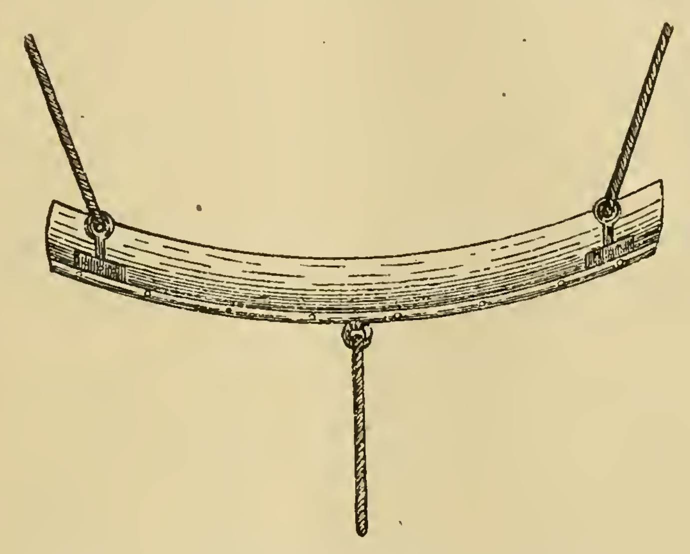


Fig. 87. Entkrautungsmesser (nach Bersch).

Nutzen schaffen. Auch hier wird dabei Land gewonnen, das für Straßenzüge, Kaianlagen, Promenadenwege, Nutz- und Ziergärten oft einen sehr hohen Wert hat.

Anderenfalls kann schon die bloße Entfernung oder Einschränkung der Ufervegetation nützen (Geräte wie Fig. 87).

4. Dränierung.

Ein anderes Mittel ist die Dränierung, die natürlich sehr verschiedene Schwierigkeiten bietet, je nachdem sich Gefälle erzielen läßt oder nicht.

Besonders günstige Möglichkeiten zur dauernden Entfernung der Brutplätze können sich dann ergeben, wenn dieselben durch einen hohen Stand des Grundwassers bedingt sind, das durch eine nahe unter der Oberfläche stehende undurchlässige Schicht von geringer Mächtigkeit hochgetrieben wird, z. B. Ton oder die Ort-

steinschichten an der Ostseeküste. In diesem Falle sind durch lokale Durchschlagungen oder Sprengungen des Ortsteines bzw. Tons Entwässerungen in tiefere, wieder durchlässige Schichten möglich, wie ähnliche Maßnahmen in den Vereinigten Staaten zu sehr günstigen Ergebnissen geführt haben.

Ein Beispiel umfassender Dränierungsarbeiten mit Gräben sind die Salzmarschen von New Jersey. Es handelt sich hier um ausgedehnte Flachlandgebiete an der Küste, die bei hohen Fluten überschwemmt werden und in den zurückbleibenden Tümpeln unendliche Mengen von Mücken erzeugen (siehe S. 153) (95).

Dr. Smith hat nun zunächst ein gründliches Studium der in diesen Wiesen brütenden Mücken durchgeführt, dann für eine Bekämpfung geworben und erreicht, daß der Staat ein entsprechendes Gesetz erließ (s. oben). Auf Grund dieses wurde das Werk in Angriff genommen, und zwar wurden Hauptgräben von 48:90 cm oder größere, mittlere von 28:72 cm und kleine Gräben von 24:72 cm gezogen[1]). Über die geleistete Arbeit und die Unkosten geben die Zahlen von 1908 und 1909 folgendes Bild. (Über die Umrechnung auf deutsche Verhältnisse siehe Seite 189.

1907	Morgen 1 Morgen = $40^1/_2$ Ar	Laufende Fuß Graben 1 Fuß = 0,305 m	Dollar
Elizabeth	2500	366000	5300
Jersey City	640	113500	2100
Linden township	1936	262812	3650
Syrevill „	538	25500	525
Raritan „	1456	168600	3475
Rahwey	110	10312	200
Long Beach township	1472	248100	3100
Roosevelt Borough	640	90100	1400
Newark (addition)	—	66800	250
Woodbridge township	1616	145100	2500
Long Branch	30	3000	180
Middleton township	13	2400	200
	10951	1505524	22880
Davon waren 82522 Fuß alt. 8850 Fuß waren 2/3 Fuß. 5680 Fuß 20/30 Zoll. Rest 10/30 Zoll.	Außerdem bestanden von früheren Jahren auf alte Gräben 4900	710000	dazu für die Verwaltung 4100
	15851	2215524	23500

[1]) Derartige schmale Gräben mit fast senkrechten Wänden kommen nur unter den dortigen Verhältnissen, Tongrund, fast fehlendes Gefälle, in Frage.

Später nach der Erstanlage sind die Kosten natürlich viel geringer. So wurden für Elizabeth 1909 nur 500 $ aufgewandt, in anderen Gebieten jedoch im gleichen Jahre große Neuanlagen geschaffen.

	Morgen	Laufende Fuß Graben		
Es standen zur Verfügung				$ 15000,00
Dräniert wurden insgesamt	2672	360800		$ 9775,00
Saldo				$ 5225,00
Moskito Tagesbericht			$ 223,30	
Räucherversuche			„ 316,40	
Grabenreinigung			„ 142,00	681,70
Bleibt ein Überschuß von				$ 4543,30

Berechnungen über die weitere Entwicklung werden dann im Bericht für 1911 gegeben.

	Morgen	Laufende Fuß Graben
Bis zu 1907	15851	2215524
1908	6669	888650
1909	2672	360800
1910	4650	350000
1911	8528	712000
	38370	4528974

Verfügbares Geld . . . . . $ 25000,00

Verträge.

	Morgen	Fuß Graben	Unternehmer	Kosten	
Fairfield township	3000	280000	Manahan	$ 7000	
Berkeley township	1728	270000	Manahan	„ 6000	$ 13000,00
	4728	555000			$ 12000,00

Nachbewilligung.

	Morgen	Fuß Graben	Unternehmer	Kosten	
Jersey City	—	—	Manahan	$ 200	
Elizabeth	—	2000	Reitter	„ 400	
Maple Island	100	4000	Manahan	„ 900	
Waverly	—	3000	Manahan	„ 700	
Kearny	300	3000	Manahan	„ 600	
Kearny	600	1500	Manahan	„ 900	
Kearny	300	500	Manahan	„ 600	
Kearny	100	—	Dupont Powder Co.	„ 95	
Brick Tp. (Stadt)	800	40000	Manahan	„ 935	
Dover Tp., north	800	45000	Manahan	„ 850	
Dover Tp., south	800	40000	Manahan	„ 850	$ 7130,00
	3800	162000			$ 19130,00

Reparatur und Reinigung.	Übertrag:	$ 19130,00
Linden, Reparatur und Reinigung	$ 125	
Tremley Points, Reparatur und Reinigung	„ 25	
Elizabeth Reinigungswerk	„ 300	
Elizabethhafen	„ 40	
Manasquan	„ 30	$ 520,00
		$ 19650,00
Bewilligt		„ 25000,00
Zahlungen für Verträge und Nachbewilligungen		„ 19650,00
Unkosten und Nebenausgaben		$ 5350,00



Fig. 88. Grabenziehen mit Maschine (nach Doty).

Zur Durchführung dieser Arbeiten sind besondere Maschinen erfunden worden, welche Gräben ziehen. Andere Arbeit ist mit der Hand gemacht.. Eine Art Mittelding stellt die von zwei Männern zu handhabende Schaufel dar. Dieselbe ist natürlich nur auf eine Grabenbreite angepaßt. Das fällt weg bei den Grabensägen, mit denen die Grabenwände zunächst an der Richtschnur geschnitten werden. Die Erde wird dann mit der gewöhnlichen Schaufel ausgehoben. In sehr weichem Boden kann man durch reihenweise Sprengungen der Handarbeit vorarbeiten.



Fig. 89. Grabenschaufel (nach Jesse P. Manahan).

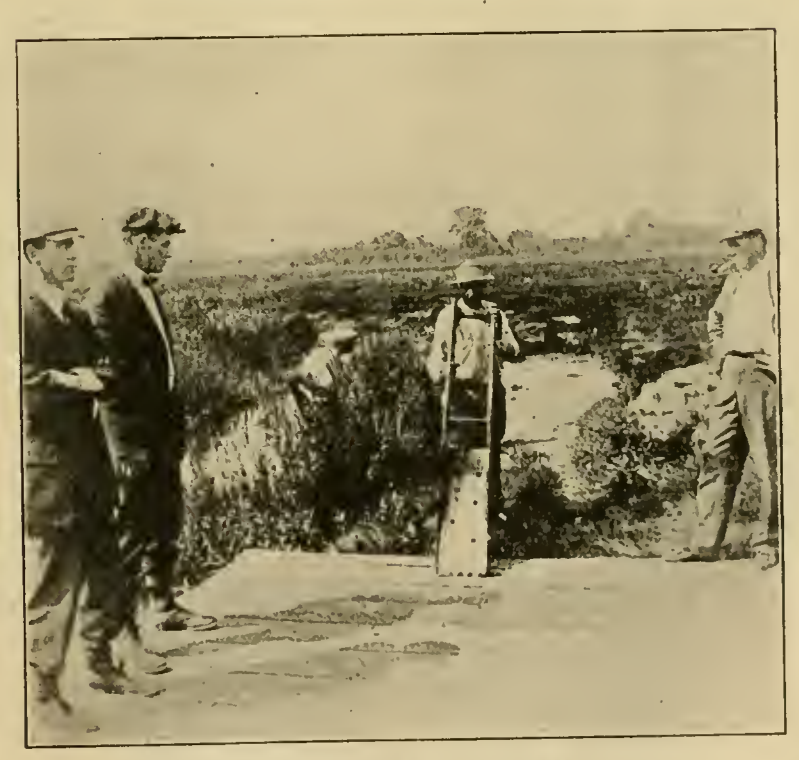


Fig. 90. Grabenschaufel nach Manahan
(aus Fülleborn, Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 17, Beih. 7).



Fig. 91. Grabenschaufel in Tätigkeit
(aus Fülleborn, Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., Bd. 17, Beih. 7.)



Fig. 92. Grabensäge (nach Smith.)

Die Wirkung solcher Dränierungen ist im wesentlichen die, daß sie nach höheren Fluten dem Wasser sehr schnellen Ablauf



Fig. 93. Undräniertes Land (nach Doty).

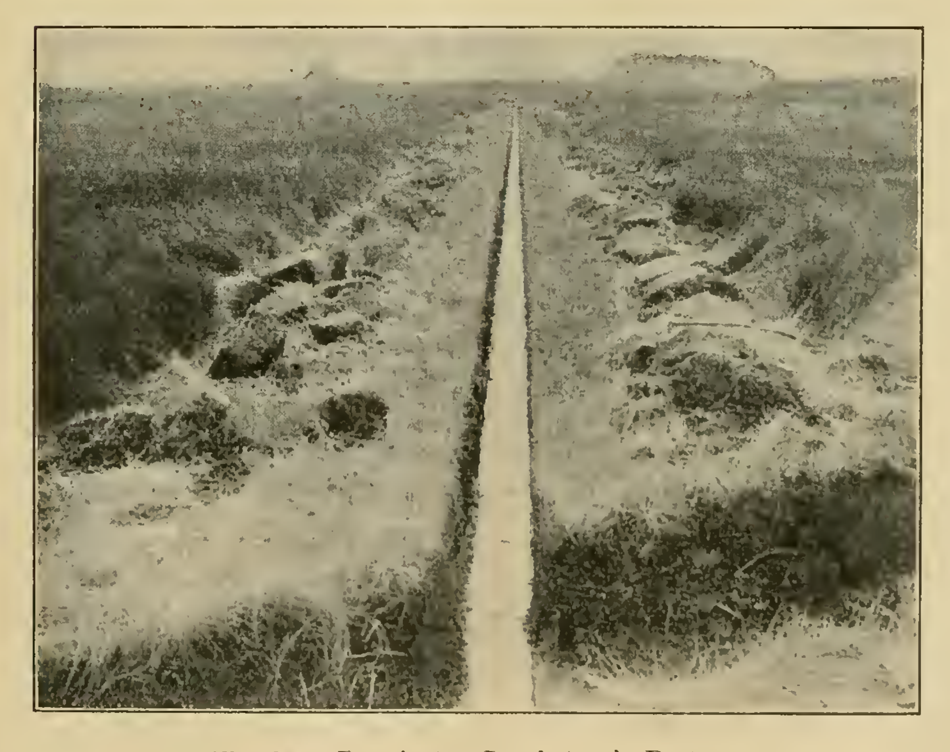


Fig. 94. Dräniertes Land (nach Doty).

gestatten, so daß einzelne abgesonderte Tümpel nicht lange genug zurückbleiben, um die Mückenbrut zu ermöglichen und daß Fische

und anderes den Mücken feindliches Wassergetier durch die offenen Gräben in alle Stellen eindringen kann, die dauerndes Wasser enthalten. Also werden die Gräben selbst schon durch ihre geringe Oberfläche im Verhältnis zu dem früheren Überschwemmungsland die Mückenbrut sehr mindern, abgesehen davon, daß eben solche Gräben, wenn sie leidlich sauber sind, überhaupt für die hier in Betracht kommenden Arten schlechte Brutplätze bilden.

Es muß aber berücksichtigt werden, daß für solche Arbeiten das dortige Gebiet sehr günstig war, indem unter einer moorigen Decke schwerer Boden stand, in dem selbst senkrecht eingeschnittene Grabenwände standen. Solche günstigen Verhältnisse liegen an unserer Ostseeküste wohl meist nicht vor. Es ist daher auch fraglich, ob die bloße Dränierung einen wesentlich höheren Ertrag an Heu bringen würde und nicht das Mittel der Aufhöhung hier das richtigere wäre.

Dagegen haben in unseren Nordseemarschen, deren Boden im ganzen wohl ähnliche Verhältnisse bot, wie schon erwähnt, die zur landwirtschaftlichen Verbesserung durchgeführten Dränierungen die Mückenplage und mit ihnen die Fieber sehr herabgesetzt. Gerade im Kampf gegen die Malaria bedeutet solche Dränierung und die durch sie erreichte Absenkung des Grundwasserstandes sehr viel. Dieser Kampf wird daher vielfach geradezu mit Melioration gleichbedeutend sein, wie z. B. in unseren Marschen.

Es scheint, daß, wo die Landwirtschaft die für Mitteleuropa günstigsten Feuchtigkeitsverhältnisse erreicht hat, die Malaria ganz von selbst zurückgeht und die Anophelen so eingeschränkt werden, daß ihre Zahl nicht mehr lästig wird und zur Aufrechterhaltung einer Malariaepidemie nicht mehr reicht. Besonders ist dies da der Fall, wo sich die Landwirtschaft auf Garten- und Getreidebau eingestellt hat, und Celli betont daher mit Recht den Zusammenhang zwischen Großgrundbesitz und Malaria. Mögen auch die großen uralten Entwässerungsanlagen Latiums lediglich ackerbaulichen Zwecken gedient haben, so ist doch wahrscheinlich, daß sie die Malariamücken und damit die Fieber außerordentlich eingeschränkt haben.

Die Absicht, beschränkte Mückenbrutplätze zu beseitigen, wird im Hügellande meist leicht gelingen. Denn es ist dort sicher meist möglich, die vorhandenen Gewässer mit genügendem Gefälle an einen Vorfluter anzuschließen, oder es werden kaum Bedenken be-

stehen, einzelne Wasser oder sumpfhaltige Senken und Mulden, bei denen die Abziehung des Wassers auf Schwierigkeiten stößt, zuzuwerfen. Die Dränierung wird hier wohl immer die bevorzugte Arbeitsart sein.

Anlage und Pflege der Gräben.

Durch die Ableitung von Sümpfen und Teichen entsteht nun noch zu den vorhandenen Wasserläufen eine Menge neuer, und diese wollen alle in Stand gehalten sein, denn stagnierende, besonders verkrautete Wasserläufe sind selbst wieder eine Gefahr für Massenvermehrung der Mücken, besonders der Malariamücken.

Da sich die Mückenlarven in fließendem Wasser schlecht halten, ist natürlich eine ausreichende Strömung in den Gräben anzustreben. Wir wiesen aber schon darauf hin, daß die dauernd wasserhaltigen Gräben der Marsch mit ihrer reichlich entwickelten höheren Fauna im ganzen die Mücken — es handelt sich hier fast nur um Anopheles und die Culexgruppe —, nur mäßig aufkommen lassen, um so weniger offenbar, je freier sie von Kraut, besonders auch von Algen gehalten werden, die für die Mückenlarve die Schlupfwinkel bilden, in denen sie gegen ihre Feinde geschützt lebt.

Unordentliche Gräben und natürliche Fluß- und Bachläufe müssen reguliert werden, um die vielen stillen Buchten usw. zu beseitigen und alles Wasser in einen glatten Strom zusammenzudrängen. Vgl. Textfig. 101 mit 22.

Es ist wichtig, daß die Gräben gleich technisch richtig angelegt werden. Bietet die Gegend nur wenig Gefälle, so muß der Hauptgraben schnurgerade in der Richtung des stärksten Gefälles gelegt werden. Bei einem Gefälle von unter 3 Millimeter auf 1 Meter ist von Strömung kaum die Rede, jedenfalls kommt sie als Hindernis der Anophelesentwicklung nicht mehr wesentlich in Betracht. Auch die entwässernde Wirkung ist dann ungenügend. Sind die Gefälle sehr groß, so hat auch das seine Schwierigkeit.

Die Sohle soll nicht zu schmal, die Böschung nicht zu steil sein, die Steilheit der Böschung muß sich nach dem Boden richten. Sand erfordert eine flache, Ton eine steile Böschung. Der Querschnitt soll nicht überflüssig weit sein.

Die Sohle muß im allgemeinen möglichst gleichmäßig fallen, so daß keine Bildung stehender Pfützen auf ihr eintritt. Bei starkem Gefälle allerdings zerreißt die Strömung sehr bald Boden

und Böschungen des Grabens, diese zu starke Strömung wird daher stufig gegliedert, indem man zwischen Strecken geringen Gefälles kaskadenartige stark versicherte Abstürze einfügt.

Die Strömungen, welche von verschiedenen Böden noch vertragen werden, gibt Martin an auf

0,15 m in der Sekunde bei weicher Erde,
0,25 m/sek in Tonboden,
0,50 „ in Sandboden,
1 m in Kies,
1,50 m in Geröll.

Die Geschwindigkeit ist nicht nur vom Gefälle abhängig, sondern auch vom Grabenquerschnitt und kann durch Verkleinerung des letzteren herabgesetzt werden, doch darf dies nicht zu übertrieben steiler Anlage der Böschungen führen.

Die Seitengräben müssen unter spitzen Winkeln in den Hauptgraben eingeführt werden, und es empfiehlt sich oft, dessen gegenüberliegende Wand eine Strecke weit durch Steine oder dergleichen zu festigen.

Ist der Graben unzweckmäßig angelegt, so stürzen die Ränder bald ein und bilden Staue, hinter denen ruhige Tümpel stehen, und an anderen Stellen werden in der Sohle Löcher ausgehöhlt.

Auch die Verkrautung ist eine wesentliche Gefahr. Durch das Kraut werden dem Wasser sehr erhebliche Widerstände entgegengesetzt. Es fließt viel langsamer und steht an den Rändern und an der Oberfläche oft fast vollständig. Durch den langsamen Strom hat der Graben auch nicht die volle Wirkung, er befördert zu wenig Wasser ab und das Grundwasser steigt, ganz abgesehen von den hervorragenden Anophelesbrutplätzen, die solche verkrautete Gräben bieten können. Bei geringem Gefälle ist die Leistung von Gräben nur dann gut, wenn durch möglichst schnurgerade Durchströmung in Richtung des stärksten Gefälles und Fernhaltung jeder unnötigen Reibung das Gefälle des Geländes nach Möglichkeit ausgenutzt wird.

So sehen wir, wie selbst in der weiten Ebene mit deren geringen Höhenunterschieden, wenn die alten gewundenen und verkrauteten, oft nur aus zusammenhängenden Wasserlachen bestehenden Wasserläufe durch gerade, saubere Gräben ersetzt sind, der Wasserspiegel sehr absinkt, und statt für unendliche halb oder ganz mit Wasser bedeckte Wiesenstücke ist jetzt nur noch für einige wenige Gräben zu sorgen.

Aber gerade im offenen Gelände verkrauten die Gräben sehr schnell, weniger in den ersten Frühjahrsmonaten, als etwa vom Juni an und im Sommer. Im warmen Klima ist diese Störung besonders erheblich, und das Kraut muß ungefähr alle 14 Tage bis 3 Wochen entfernt werden. Ist es erst stark geworden, so ist die Entkrautung eine recht erhebliche Arbeit. Durch Abbrennen petrolisierter Grabenränder haben sich die Amerikaner oft auch gegen das Kraut geholfen.

Für Arbeiten nicht vorübergehender Art ist daher vielfach eine Zementierung der Grabensohle (als flache Rinne) vorgenommen, und darüber ist die Böschung mit Steinen abgesetzt; auch der nagenden Wirkung des Wassers begegnet dies Verfahren gut. Selbst bei rasch fließenden Gewässern kann das Kraut so bedeutend werden, daß ihre Ränder eine Unmenge brauchbarer Schlupfwinkel für Anopheleslarven abgeben; also auch solche Bäche, wie Mühlbäche und dergleichen, müssen regelmäßig krautfrei gehalten werden.

(Im Walde sind die Erhaltungskosten vielfach geringer, da der Krautwuchs nicht annähernd so erheblich ist und es meist nur erforderlich ist, einmal im Jahre die Gräben von dem alten Laub und Zweigen und dem Kraute zu befreien, auch stehen im allgemeinen die Gräben im Waldboden viel besser als in den Wiesen.)

Genügt trotz aller Vorsicht das Gefälle nicht, läßt sich das genannte Gefälle über 0,003/1 nicht erreichen, so hat man, um Strömung in den Gräben und dadurch die entwässernde Wirkung zu erzielen, versucht, zu Pumpvorrichtungen zu greifen, so bei den großen Meliorationsversuchen in Italien. Eine durchschlagende Wirkung scheinen diese Wasserräder und Wasserschrauben aber in Italien nicht gehabt zu haben. Auch in den Nordseemarschen stehen neben alten geringen große moderne mit Dampf betriebene Entwässerungswerke, denen wohl zum Teil der derzeitige gute Gesundheitszustand der Gegend zu danken ist.

Röhrendränage und ähnliches.

Die Kosten der Instandhaltung der Gräben sind nun vielfach so hoch, daß man lieber zu einer einmaligen teureren Anlage greifen wird, welche aber die regelmäßigen jährlichen Arbeiten nicht erfordert. Solche Anlagen sind in erster Linie die mit Dränröhren, und man kann wohl sagen, daß, wo es sich um bleibende Anlagen handelt, in Wiese und Feld dies Verfahren sich auf die

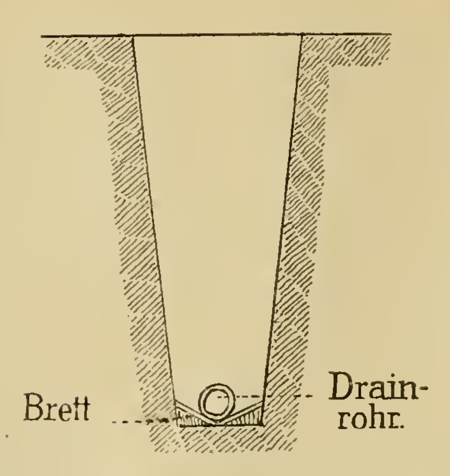


Fig. 95. Röhrendränage mit Holzunterlage (nach Bersch).

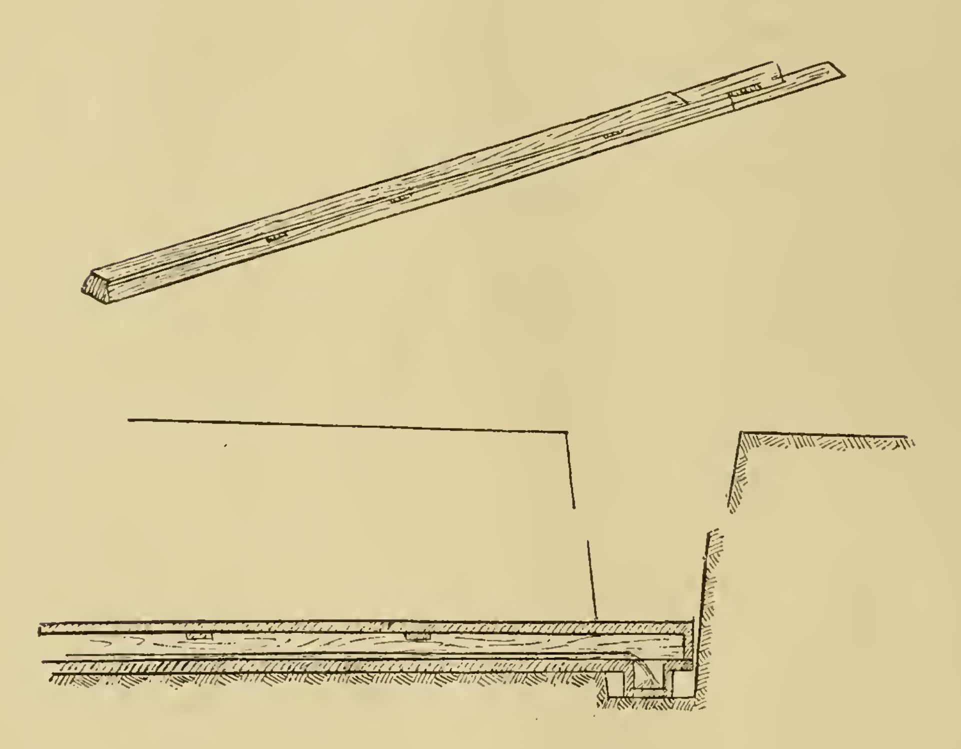


Fig. 96. Holzrohrdränage (nach Bersch).

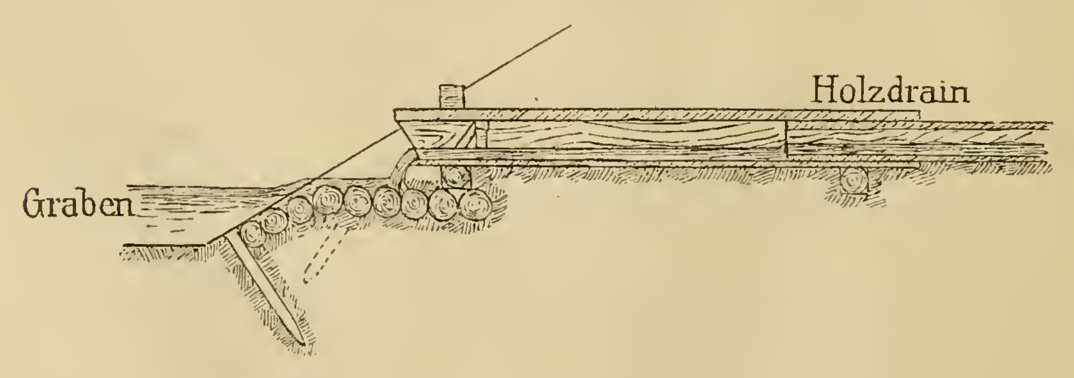


Fig. 97. Holzrohrdränage (nach Bersch).

Dauer als das zweckmäßigste herausstellen dürfte. In moorigem Boden müssen besser Holzröhren mit oder ohne Faschinenunterlage zur Verwendung kommen, da die Tonrohrstränge durch Sackung einzelner Glieder rasch unwirksam werden können. Untergelegte

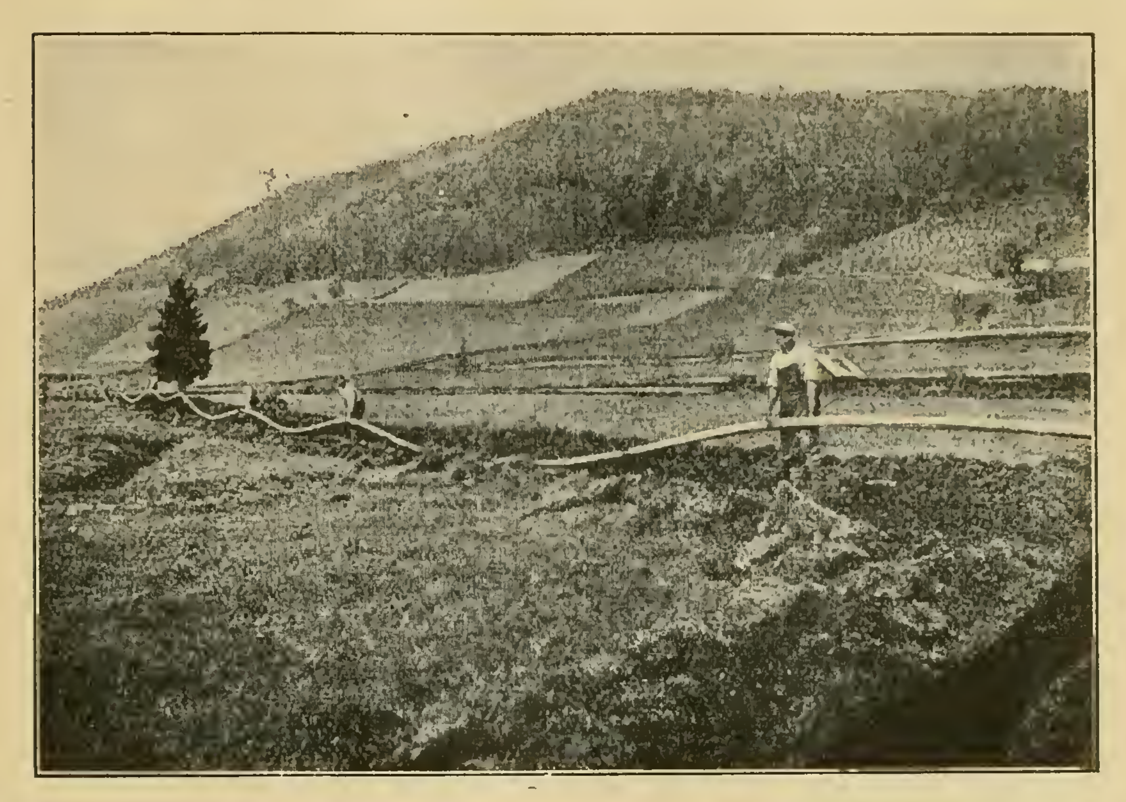


Fig. 98. Legen des Holzrohres (nach Bersch).

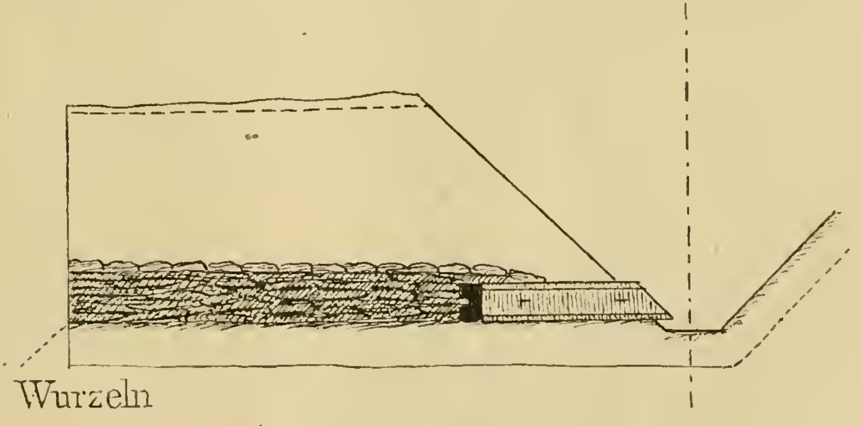


Fig. 99. Wurzeldränage (nach Bersch).

Bretter beheben diesen Mißstand etwas (siehe Fig. 95). Auch reine Faschinendränage nach der in der Moorkultur üblichen Weise kann in Frage kommen.

Sind Feldsteine in reichem Maße zur Verfügung, so können auch mit ihnen in festerem Boden Kanäle abgesetzt werden nach

anliegendem Durchschnitt, deren Decke mit Erde oder Grand beworfen wird. Sie halten sich selbst im tropischen Klima lange, bieten den Mücken keine Brutplätze und erfordern kaum eine weitere Fürsorge.

Endlich kann man an einzelnen Stellen auch so vorgehen, daß man zwar einen offenen flachen Graben auswirft, in diesen aber

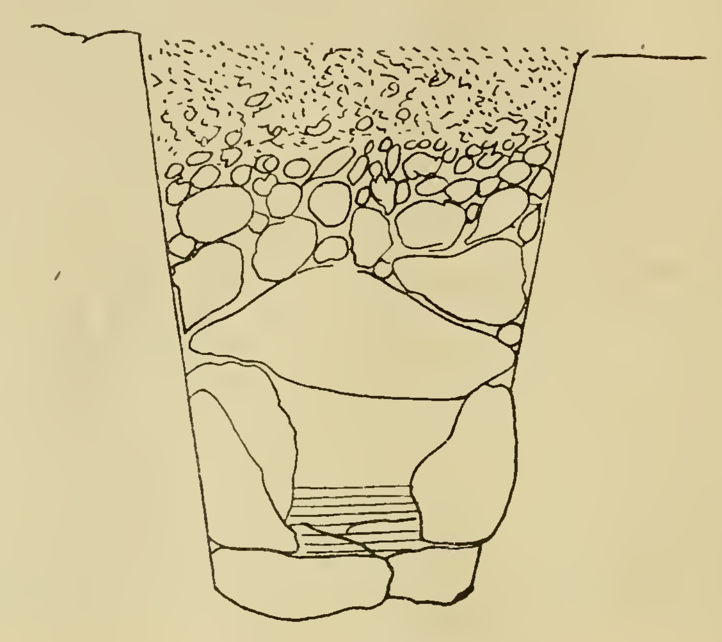


Fig. 100. Steindränage.

sofort grobes Geröll, darüber feineres und obenauf Sand einbringt. Eine solche Rinne, die sich oberirdisch gar nicht abzuheben braucht, bewältigt nicht allzu große Wassermengen auf kürzere Strecken auch in sehr befriedigender Weise und erfordert nicht viel Instandhaltungsarbeiten.

5. Mückenbekämpfung und Landwirtschaft.

Bei der Berechnung der Kosten ist, wie gesagt, ins Auge zu fassen, daß derartige Arbeiten auch für den Bodenertrag nicht gleichgültig sind. Im allgemeinen bringen sie eine wesentliche Erhöhung desselben und sind daher meist schon durch ihre wirtschaftlichen Vorteile bezahlt.

Die obengenannten Arbeiten in New Jersey brachten als Nebenerfolg eine sehr erhebliche Erhöhung des Heuertrages heraus. Darüber geben die Berichte der landwirtschaftlichen Versuchsstation in New Jersey folgende Tabellen:

Marschen mit Mückenbekämpfung.

Name der Wiese	Morgen (1 Morgen = $40^1/_2$ Ar)	Abgeschätzter Ertrag in Tonnen	Morgen, auf denen kein Gras wächst	Wirklich geerntetes Heu in Tonnen
Secaucus	450	1000	—	—
Jersey City	700	1600	150	—
Newark	3500	7000	1500	5000
Elizabeth	2200	4000	400	1000
Linden	1900	3000	700	1500
Woodbridge	1620	3500	120	2500
Raritan	2000	3000	600	2200
Cheesequake	1700	4000	200	1500
Matawan	615	1600	65	900
Raritan Township	1100	2400	300	2400
Shrewsbury River	1400	4000	200	1500
Manasquan to Point Pleasant	350	700	—	350
Insgesamt	17535	35800	4235	18850

Gesamtraum in Salzmarschen . . . 17535
Kein Gras liefernde Morgen 4235
Wirkliches Salzmarschenheu liefernde Morgen 13300
Durchschnittlich eintragend per Morgen 35800 : 13300 = 2,6 Tonnen = $ 20,80

Marschen ohne Mückenbekämpfung.

Name der Wiese	Morgen (1 Morgen = $40^1/_2$ Ar)	Abgeschätzter Ertrag in Tonnen	Morgen, auf denen kein Gras wächst	Wirklich geerntetes Heu in Tonnen
Barnegat Bay	5000	6850	100	6850
Berkeley Township	3000	3000	1000	3000
Lacey Township	3500	3000	1500	3000
Ocean Township	560	300	350	300
Union Township	4500	4000	1000	4000
Stafford Township	6000	4000	2000	3000
Eaglewood Township	5500	4000	1500	4000
Little Egg Harbor Tp	2000	2000	—	1500
Atlantic County	40000	2500	12000	sehr wenig
Cape May County	42000	4000	14000	4000
Cumberland County	45000	50000	—	18000
Salem County	15000	10000	5000	10000
Insgesamt	172150	93650	38450	57650

Gesamtraum in Salzmarschen . . . 172150
Kein Gras liefernde Morgen 38450
Wirkliches Salzmarschenheu liefernde Morgen 133700
Durchschnittlich eintragend per Morgen 133700 : 93650 = 0,7 Tonnen = $ 5,60

Daraus läßt sich berechnen, daß die Mückenbekämpfung auf dem noch nicht dränierten Gebiet einen jährlichen Mehrertrag von rund 2 Mill. Dollar bringen würde.

Sofern dagegen eine wirtschaftliche Schädigung eintritt, werden die Widerstände seitens der Bevölkerung kaum zu überwinden sein, und eben diese Schädigungen werden bei weitem den höchsten Anteil an den Kosten der Mückenbekämpfung bedeuten. Besonders treten solche Schädigungen in warmen Ländern durch zu starke Senkung des Wasserspiegels auf. Lege ich ein durch quelligen Grund nasses Gelände durch einen Graben trocken, so wird der Umfang der Brutplätze, selbst wenn mein Graben nicht immer in bestem Stand ist, ungeheuer verringert. Aber das Gelände wird für den Grasertrag im Frühjahr vielleicht verbessert, für den Sommer im warmen Klima aber unbrauchbar gemacht.

Hier können nur Stauwehre helfen, die es ermöglichen, das durchfurchte Gelände stückweise für einige Tage wieder unter Wasser zu setzen. So kann es gelingen, nicht nur die Triebkraft des Bodens trotz Dränierung zu erhalten, sondern auch sogar durch Unterdrückung der saueren Gräser den Ertrag zu bessern.

Die Reiskultur wird, wo sie einmal von alters her im Wasser ausgeführt wird, wohl überall der Mückenbekämpfung Schwierigkeiten bereiten.

Im übrigen sind aber Rieselanlagen, soweit sie nur auf die vorübergehenden Überschwemmungen einzelner Beet- und Feld- oder Wiesenstückchen abzielen, gänzlich unbedenklich, besonders, wenn die Gräben tadellos sauber sind, so daß sich nicht neben ihnen aus Druckwassern usw. stehende Gewässer bilden. In dieser Hinsicht muß allerdings scharfe Aufsicht über Riesel- und Mühlengräben wachen.

Die Aufsicht hat vor allem folgende besonders landläufige Schäden der Bewässerungsanlagen im Auge zu behalten. Leckstellen an den Hauptgräben entweder dadurch, daß ihre Ränder an einzelnen Stellen für den Wasserstand zu niedrig sind, ein Verhältnis, das auch durch Stauung des Wassers stromabwärts eintreten kann, oder dadurch, daß durch Maulwurfslöcher das Wasser sich einen Ausgang verschafft hat, dann dadurch, daß an den Abzweigungsstellen von den Hauptgräben unsauber gearbeitet ist und das Wasser sich einen wilden Weg gesucht hat. Alle diese Mängel sind natürlich auch dem Ertrag des Grabens schädlich.

Überschwemmung.

Ein besonderes Verfahren der Mückenbekämpfung hat Bresslau angegeben, das sich sinngemäß auch vielleicht über den zunächst nur geringen Kreis seiner Anwendung verwerten läßt.

Eine Anzahl Mückenarten, Aë. dorsalis, vexans, nigrina, entstanden auf Wiesen, die regelmäßig im Jahre zweimal überschwemmt wurden, bei jeder solchen Überschwemmung, eine Generation im Frühjahr, eine im Sommer.

Bresslau veranlaßte nun einen Besitzer, seine Wiesen im Herbst noch ein drittes Mal zu überschwemmen, und zwar nur so kurz, daß es für die Mücken nicht zur Entwicklung reichte und die ausgekommene Brut vor der Verpuppung aufs Trockene geriet und zugrunde ging.

Im nächsten Jahre konnte er sich nach der Frühjahrswässerung von dem guten Erfolg seiner Maßnahmen überzeugen, die Wiesen haben dadurch keinen Schaden gelitten.

6. Anophelesbekämpfung im Süden.

Die bisher erwähnten Mittel reichen nun für die Bekämpfung der Aëdesplage und die Niederhaltung der Hausmücken und der Anopheles im Norden ganz gut, wie sich ja aus der allmählich gewordenen Malariaarmut unseres Vaterlandes ergibt.

Dagegen bietet der Süden durch die besonderen Verhältnisse seiner Bäche noch Anophelesbrutplätze und damit Malariaquellen, denen mit den aufgeführten Mitteln nicht beizukommen ist. Es handelt sich dabei auch um die größeren Flüsse, die, im Frühjahr zur Zeit der Schneeschmelze wasserreich (März, April), allmählich auf ein unregelmäßiges Netz von Wasseradern zurückgehen. In den breiten Betten finden sich dann ganz abgeschnittene Gewässer in vertieften Stellen, Blindsäcke, Druckwasser, die im Anfang schlecht strömen, und hier überall setzt bald eine üppige Vegetation von Algen ein und bietet zum Teil ideale Vermehrungsgelegenheiten für Anopheles. Nur gründliche Regulierung der Flüsse kann diese Dinge beseitigen.

Die Anophelesplätze in den kleineren Bächen wurden Seite 78 und 79 geschildert. Für die breiteren Bachbetten in den größeren Tälern dürfte das Entkrauten, besonders die Beseitigung der Algen, ebenso wichtig sein wie in den Gräben. Außerdem kann das Verfahren der wechselnden Durchspülung, was auf beiden Seiten der Front selbständig erfunden ist, gute Dienste tun. Für ungefähr

zehn Tage wird der Wasserlauf durch einen Teil seiner Rinnen geleitet und von den anderen durch Stauwälle abgesperrt, dann werden diese Wälle umgeworfen, so daß er nun die bisher trockenen Stellen, die stagnierenden Vertiefungen usw. auswäscht und sein bisheriger Lauf trocken liegt. Nach zehn Tagen wird wieder gewechselt.

Für die Schluchtbäche, aber auch für manche größeren Bäche empfiehlt sich die Durchspülung mit Staubecken, in denen Wasser angesammelt wird, und die ungefähr alle acht Tage einmal geöffnet werden, damit die Flutwelle das ganze untergelegene Bachstück



Fig. 101. Der regulierte Ilyssus (nach Cardamatis) (s. a. S. 78).
(Aus Archiv f. Schiffs- u. Tropenhyg., 1911, Bd. 15.)

auswäscht. Die Beobachtung der Wirkung des Regens, der ganze Bruten von palestinensis vernichtet, führt natürlich sofort auf die Anwendung dieses Mittels, das, soviel ich sehe, zuerst von Doflein angegeben ist. Leider wissen wir über die Lebensweise der palestinensis-Gruppe noch nicht genug, um diese Methode rationell ausführen zu können. Dieser Kampf gegen palestinensis scheint mir im bergigen Gelände der wichtigste Teil der Malaria-, besonders der Tropikabekämpfung.

Versagen alle diese Mittel, so bleibt nur das Ölen oder Vergiften.

7. Ölen und Vergiften.

Das Ölen geschieht am besten mit Rohpetroleum. Es bietet gegenüber dem Vergiften den Vorteil, daß für seine Wirkung lediglich die Oberfläche des Wassers maßgebend ist, die Tiefe also gänzlich gleichgültig bleibt. Man kommt daher mit ziemlich geringen Mengen Öl aus. Erdöl, 20 ccm auf 1 qm, tötet nach Celli die Mücken in vier Stunden. Wichtig ist[1]):

1. Daß der zu ölende Platz sauber ist, so daß das Öl sich gut ausbreiten kann und daß wir es nicht auf alle möglichen Kräuter nutzlos verschwenden. Diese Säuberung muß also vorangehen.

2. Daß das Öl fein verteilt in dünner Schicht aufgebracht wird, am besten mit einer Weinbergspritze oder dergleichen.

3. Die Schicht soll nur ein dünnes schillerndes Häutchen sein, keine Bouillonaugen, sie soll durch Verdampfen sich bald wieder entfernen. Je nach der Dickflüssigkeit des zur Verfügung stehenden Öles braucht man mehr oder weniger.

4. Die Tageszeit soll die ruhige Luft sein, da der Wind sonst die Ölschicht nach einer Seite schiebt. Es soll nicht allzu warm sein, da dann das Erdöl gar zu schnell verdampft, doch erhöht die Wärme auch das Atembedürfnis der Larven, und sie werden daher um so schneller erledigt, je wärmer es ist. Die Puppen sollen atembedürftiger sein als die Larven und daher schneller zugrunde gehen, übrigens sind auch die Larven sehr verschieden atembedürftig, was wohl mit der Kiemengröße in Zusammenhang steht. Der mit großen Kiemen versehene Aëdes calopus dürfte ziemlich widerstandsfähig sein. Die jungen Larven vertragen Abschluß von der Luft besser als alte.

Man wählt als Zeiten für das Ölen also verschiedene, je nach der Gegend. In Mazedonien empfahl sich die Vormittagsstunde, ungefähr 9 Uhr, ehe der Talwind aufkam und solange es noch nicht allzu heiß war. In Norddeutschland wird sich vielfach ungefähr 4 Uhr empfehlen, wenn die Tagesbrise einschläft und das Wasser genügend erwärmt ist, um den Mücken lebhaften Stoffwechsel und Atembedürfnis zu erwecken. Gegen die Waldmücken ölt man am besten, wenn sie sich zu verpuppen beginnen.

Verwendet man das Erdöl richtig, in nur dünner Schicht, so tötet man außer den Mückenlarven nur diejenigen Insekten, die

---

[1]) 26, 32, 95, 101, 153, 174, 216, 263, 268, 302, 313.

wie die Mücken zum Atmen an die Wasseroberfläche kommen müssen. Vor allem die Wasserwanzen, während sowohl nach den Angaben in der Literatur als nach meiner eigenen Erfahrung die übrige Fauna nicht in Mitleidenschaft gezogen wird.

Wodurch wirkt das Ölen? Die Antworten lauten:

1. Durch Ersticken. Die Larve kann durch die Ölschicht ihre Tracheen nicht mit der Luft über dem Wasser in Zusammenhang bringen, oder das Öl verstopft die Tracheen.

2. Durch Ersticken. Das Öl setzt die Oberflächenspannung herab. Die Larve kann nicht mehr an der Oberfläche hängen und geht allmählich zugrunde.

3. Durch Vergiftung des Wassers. Das Erdöl gibt giftige Stoffe an das Wasser ab. Diese Annahme scheint den allgemeinen Erfahrungen doch zu widersprechen. Nimmt das Wasser auch etwas Geschmack an, so wird es doch nicht giftig.

4. Im Petroleum gelöste Farbstoffe finden sich alsbald in den Tracheen der Larven wieder. Das Öl dringt also kraft seiner starken Ausdehnungstendenz und der Kapillarität des Atemrohres, sobald die Larve die geölte Oberfläche berührt, in die Tracheen, denen es gut zu adhärieren scheint. So wird die Chitinintima der Röhrchen mit Öl überzogen, wenn nicht imprägniert werden, und hierdurch eine Abschließung des Gewebesaftes von der Luft in den Tracheen zustande kommen. Eysell konnte sogar Öltröpfchen in den Tracheen erkennen. (Auch eine Menge Eier sollen durch das Ölen zugrunde gehen.) Die Krämpfe, unter denen die Larve stirbt, sprechen für eine Giftwirkung. Die niedrig siedenden Teile des Erdöls sind die wirksamsten. Auch Benzindämpfe töten die Larven. Bei geringer Wärme halten sie es dagegen unter einer Glasplatte oder Olivenölschicht tagelang aus (Eisdecke im Freien).

Nach dieser Auffassung würde, sofern ein genügend starkes Atembedürfnis die Larve häufig nach oben drängt, schon eine kurz dauernde Bedeckung mit Öl zum Erfolg ausreichen und die Forderung der Lückenlosigkeit der Decke nicht übertrieben zu werden brauchen. Ein dünnflüssiges Öl wäre zweckmäßig.

Das Vergiften ist in Amerika die überwiegende Methode gewesen, entweder mit Rohkarbol oder mit Larvizid. Bei diesen Giften ist die Wirkung natürlich auf den Kubikmeter Wasser zu berechnen. Rohkarbol gebraucht man ungefähr 1:20 000 nach Wise und Minnett.

Larvizid ist eine Karbolharzverbindung, die mit Wasser emulgiert wird. Man braucht ungefähr 1:5000 zur Vernichtung von Mücken und Algen.

Der Preis stellt sich auf 0,1413 Dollar die Gallone, also etwa 12½ Pf. das Liter.

Zu beachten ist, daß Larvizid mit Meerwasser sich weniger günstig mischt als mit Süßwasser und daß es von Algenwuchs sehr stark absorbiert wird, diese zu braunen Massen verklumpend.

Eckstein empfiehlt sehr das Floria-Larvizid von Nördlinger in Flörsheim, ebenso Glaser. Blausäure und Zyankali oder Zyannatrium können vorerst nicht empfohlen werden.

Alle diese Mittel haben natürlich die Schattenseiten, daß sie auch die übrige Wasserfauna abtöten und zum Teil die Vegetation im Wasser und an seinen Rändern schädigen. Zu ersteren Punkten ist zu sagen, daß es oft ein etwas sentimentales Bedenken ist; die praktische Seite, daß wir viel Larvenfeinde mittöten, ist gering von Bedeutung. Diese leisten zwar etwas, aber nicht das, was wir brauchen, und so müssen wir trotz ihrer die Arbeit doch allein machen, und da kommt es praktisch auch auf sie nicht mehr an. Vom mehr ästhetischen Standpunkt mag man sich trösten, daß die Wasserfauna noch genügend Plätze behält. Petroleum übrigens, richtig verwandt, schädigt z. B. Ephemeridenlarven nicht. Wesentlicher ist der Vogelschutz. Da der wirtschaftliche Nutzen der Singvögel unbestritten ist und auch auf anderen Gebieten stark hervortritt, kann man sie nicht in einseitiger Rücksicht auf die Schnakenplage schädigen. Der Heidelberger Fall, in dem nach Behandlung der Tümpel gegen Mücken ein Vogelsterben ausbrach, ist keineswegs klar und kann nicht ohne weiteres gegen diese Mittel der Mückenbekämpfung ins Feld geführt werden. Zahlreiche andere Erfahrungen sprechen dafür, daß die üblichen Mückenbrutgifte die Vogelwelt nicht schädigen.

Das Saprol scheint eine gewisse Zwischenstellung einzunehmen. Es wirkt anscheinend sowohl durch seine öligen Bestandteile wie als Gift und hat nach Schubergs Untersuchungen, in vernünftiger Weise verwendet, keine erheblich schädigende Wirkung auf die höhere Wasserfauna und die Vogelwelt. Immerhin finde ich auf anderer Seite wieder die Angaben, man dürfe Saprol nicht auf Teiche mit Fischbrut bringen. Für die Praxis scheint mir so im allgemeinen das Erdöl noch immer das handlichste zu sein, wenn es zweifellos auch eine große Anzahl Gewässer gibt, wo die Be-

denken gegen die übrigen Mittel wegfallen, wie z. B. die hervorragend wichtigen Frühlingstümpel.

Die Vernichtung des Krautes am Rande der Gewässer ist nach dem, was wir oben über die Schwierigkeit der Niederhaltung des Krautes erwähnten, eher ein Vorteil als ein Nachteil des Mittels.

Im Kampf gegen die Anopheles und Hausmücken muß Ölen und Vergiften natürlich auch wiederholt angewendet werden, da diese Arten das ganze Jahr weiter sich vermehren. Nach welchen Zwischenzeiten es zu wiederholen ist, richtet sich bei dem Erdöl lediglich nach der Geschwindigkeit der Mückenentwicklung in der-

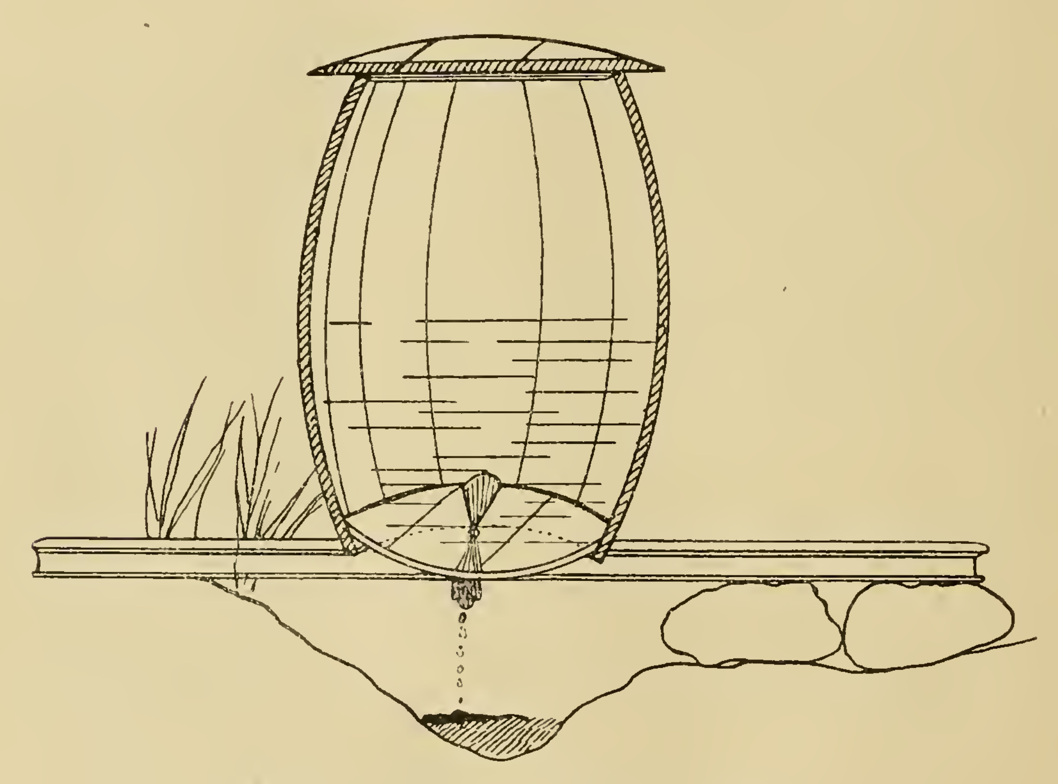


Fig. 102. Öltonne für fließende Gewässer.

selben Gegend, ist also je nach dem Himmelsstrich recht verschieden. In Deutschland dürfte je nach der Jahreszeit 15—25tägige Ölung genügen, am Balkan ist zweifellos 10tägige Erneuerung erforderlich. Da gerade die baldige Freigabe des Gewässers durch das Petroleum angestrebt wird, spielt die Dauer der Wirksamkeit einer einzelnen Behandlung hier keine Rolle. (Über geeignete Anlage der Straßenabläufe, um Ölbarkeit zu erreichen, siehe S. 194.)

Anders bei den Giften. Hier schließt sich an die Vergiftung eine Zeit, in der die Giftstärke noch genügt, das Aufkommen neuer Brut zu verhindern. Diese Zeit dauert jedoch auch bei den Giften

meist nicht lange, so daß z. B. die Larvizidbehandlung in Panama jede Woche wiederholt werden muß.

Eine besondere Abänderung muß das Verfahren des Ölens erleiden, wenn man genötigt ist, es auf fließendes Wasser anzuwenden. Hierbei kommen natürlich überhaupt nur entweder sehr langsam fließende, mäßig starke Gewässer oder bei schnellerer Strömung ganz kleine Wasserfäden in Frage. Man stellt dann eine Tonne oder ein Blechbassin auf ein paar Stangen quer über das Wasser, bohrt in den Boden oder in die Seiten dicht oberhalb desselben ein Loch und zieht einen Docht ein. Dann füllt man das Öl ein. Durch die Größe des Loches und Stärke des Dochtes kann man die Geschwindigkeit, in der das Öl abtropft, einstellen. Bei ganz langsam fließenden Gewässern wird so die Ölschicht in dem Maße, wie sie sich nach abwärts schiebt, oben wieder ersetzt. Bei kleinen raschen Wasserfäden dagegen sammeln sich die Fetzen des Ölhäutchens gerade in den ruhigeren Buchten und in den oft fast stehenden Erweiterungen an, und dies sind auch die Stellen, in denen die Angehörigen der superpictus-Gruppe in Gesellschaft mit Culex mimeticus brüten.

(Wenn den Culexarten in den letzten Erörterungen keine Aufmerksamkeit geschenkt ist, obwohl sie an diesen Stellen ebenso häufig sind wie die Anophelen, so geschah es, weil sie nach meinen Beobachtungen für den Menschen im Freien praktisch eine geringe Rolle spielen.)

8. Larvenfallen.

Noch eine besondere Art der Bekämpfung der Hausmücken mag hier erwähnt werden, die Larvenfallen, die darin bestehen, daß man geeignete Brutplätze schafft, diese aber regelmäßig überwacht, und wenn die Brut fast erwachsen, mit dieser vernichtet. Solche Fallen, Tonnen und dergleichen können gewiß gegen Aëdes calopus und Arten der Culexgruppe sehr nützlich sein, erfordern aber eine sehr genaue Überwachung, da sie sonst mehr Schaden als Nutzen stiften, weil wir ja dann durch sie künstliche Mückenzucht einrichten.

9. Mansonia-Bekämpfung.

Wichtig ist es, daß es noch eine Mücke gibt, gegen die wir bisher kein Mittel kennen. Das ist Mansonia richiardii. Dadurch daß die Larven dieser Art in der Tiefe des Wassers leben und große Brutgewässer benutzen können, ist gegen sie mit Ölen und Ver-

giften nichts anzufangen, und da eben diese Brutgewässer meist auch für Ablassung oder Zuschüttung nur der Mücken wegen nicht in Betracht kommen, müssen erst weitere Untersuchungen lehren, wie wir etwas ausrichten können.

In Amerika und Indien versucht man durch Beseitigung des Wasserkrautes der Plage Herr zu werden, welche die Mansonia-arten vielerorts verursachen, um so mehr als diese zum Teil schwimmenden Pflanzendickichte auch geeignete Brutplätze für Malariamücken abgeben. Daß nach neueren Angaben diesen Krautmassen ein gewisser Düngerwert zukommt, ist der Sache natürlich förderlich. Bei unserer einheimischen Mansonia handelt es sich wohl in erster Linie um die Ufervegetation der größeren Teiche und Seen, welche ja gelegentlich auch Anophelen Brutplätze bietet, aber doch aus Schönheitsrücksichten ungern gemißt würde. Erfolge im Kampfe gegen die Mansonien sind auch bisher noch nicht bekanntgeworden.

D. Biologische Bekämpfung.

Die Versuche, die Mücken durch ihre natürlichen Feinde zu bekämpfen, haben bisher zu keinem Erfolge geführt. Nur die Fische machen hier in den warmen Ländern eine Ausnahme, indem einzelne dieser Arten mit zum Teil recht gutem, zum Teil ungenügendem Erfolg in Gewässer eingesetzt sind zum Mückenvertilgen. Besonders sind es die „Millions“ von Barbados, Girardinus, sowie Haplochilus, die in kleinen von Raubfischen freien Gewässern sehr Gutes geleistet haben und daher in vielen Tropengegenden zur Anwendung kommen. Ich gebe hier eine Übersicht der in Frage kommenden Arten.

Ostariophysi.

Cyprinidae.

Abramis chrysoleuca, als guter Mückenlarvenvertilger in Süßwässern von Nordamerika von Smith angeführt.

Carassius auratus, als Larvenfeind in Süßwässern Nordamerikas von Smith genannt.

Erimyzon, als Larvenfeind in Süßwässern New Jerseys von Smith genannt.

Cyprinus carpio, von den Italienern in Reisfeldern angeblich mit Erfolg gegen die Mückenbrut verwandt.

Rasbora
Chelas
Barilius } in Indien und Malayischen Inseln für Sümpfe und kleine Teiche geeignet. Doch wird für Rasbora behauptet von Sewell und Chauduri, daß sie Vegetarier ist, für Chela, daß sie sich wenig um Larven kümmere, anscheinend zu unrecht, da sie im Aquarium lebendes Futter allem andern vorzieht.

Barbus phutunio und stigma und Verwandte, in Indien, nach Sewell und Chaudhuri in Wasserreservoiren, Barbus auch in Sierra Leone.

Nuria danrica, in Sümpfen und Gräben in ganz Indien, nach Sewell und Chaudhuri.

Haplomi.

Umbridae.

Umbra pygmea, von Smith in New Jersey als Mückenvertilger im Süßwasser angegeben.

Synentognathi.

Cyprinodontidae.

Cyprinodon variegatus, im Brackwasser, Larvenvertilger nach Smith.

C. dispar, in Afrika, Mückenvertilger, Versuche mit Verwendung bisher wenig befriedigend (King).

Lebias calaritanus, eifriger Mückenvertilger aus der Gegend von Rom, nach Brunelli, von Vosseler ebenso in Nordafrika beobachtet.

Girardinus poeciloides, „Millions“, Heimat Barbados, wo er massenhaft vorkommt, von dort verbreitet, und in kleinen, von Raubfischen freien Gewässern vielfach mit Nutzen verwandt, auch in anderen Erdteilen; kann auch an kühleres Wasser, bis 13 Grad, gewöhnt werden. Caudimaculatus in Brasilien.

Gambusia, nach Smith Larvenfresser, an den Brackwassern der Küste von Nordkarolina.

G. affinis, sehr aktiv und wirksam, diese Gattung ist auch nach Hawai zum Zweck der Mückenvertilgung eingeführt.

Heterandria, Fisch aus Nordkarolina, der in New Jersey versuchsweise, aber ohne beachtlichen Erfolg eingeführt ist.

Lucania parva, Mückenvertilger, im Brackwasser von Nordamerika, von Smith angegeben.

Fundulus majalis, ebenso, besonders wirksam, ist mit Erfolg nach Hawai gebracht; gardneri in Sierra Leone, ferner zu nennen heteroclitus und diaphanus.

Mollisenia latipinnis, wie der vorige in Hawai eingebürgert, von Nordamerika.

Haplochilus grahami, bei Lagos als wichtiger Mückenbrutvertilger gefunden und verwendet, kommt für kleine Wasseransammlungen ohne Raubfische in Frage.

H. playfairi, von den Seychellen, dort mit Erfolg verwendet.

H. panchax, melastigma, lineolatus und andere Arten, in Indien, ebenfalls als wichtiger Mückenbrutvertilger.

Phthinobranchi.

Gasterosteidae.

Gasterosteus aculeatus und pungitius, in Deutschland als besonderer Feind der Mückenbrut bekannt, noch nicht gezüchtet, wohl unter natürlichen Verhältnissen nicht von durchschlagendem Wert, auch im Brackwasser.

Apeltes, in den Süßwässern Nordamerikas, von Smith als Larvenvertilger genannt.

Acantopterygii.

Ophiocephalidae.

Ophiocephalus, im weißen Nil, wenig befriedigend (King), striatus von den Philippinen und punctatus von Indien genannt.

Osphronemidae.

Polyacanthus, in Quellen und kleinen Teichen in Indien, sowie für Brackwasser.

Betta pugnax, von Duncker als Mückenfresser mir empfohlen.

Trichogaster fasciatus, Süß- und Brackwasser Indien, nach Sewell und Chauduri, härter, doch nicht reiner Fleischfresser.

Therapontidae.

Therapon, in Indien als Mückenfeind für Brackwasser empfohlen, argenteus auf den Philippinen.

Anabantidae.

Anabas scandens, in Indien nach Bentley Mückenvertilger.

Cichlidae.

Chromis bimaculatus }
Hemichromis macrocephalus } mit sehr gutem Erfolg im Gambiagebiet verwendet.

Acanthoptrygii.

Aphredoderidae.

Aphredoderus, nach Smith guter Mückenvertilger im Süßwasser von Nordamerika.

Centrarchidae.

Eupomotis gibbosus, amerikanischer Mückenvertilger (Smith), bei uns stellenweise eingeschleppt.

Enneaecanthus obesus und gloriosus, Larventilger in New Jersey nach Smith.

Ambassidae.

Ambasis nana, verbreiteter Süßwasserfisch in Indien, Larvenfresser, nach Sewell und Chaudhuri.

A. ranga, etwas empfindlicher Fisch, für Gräben und Wasserreservoire, Indien.

Nandidae.

Badis badis, in Indien in Sümpfen und Gräben, für Reservoire geeignet, nach Sewell und Chaudhuri.

Centrarchidae.

Micropterus salmonoides, auf den Philippinen.

Smith warnt schon davor, unbesehen Fische anzusiedeln, bloß weil sie Mückenfeinde sind, weil manche von ihnen auch gefährliche Feinde unserer Nutzfische sind, eine Warnung, die jedenfalls dringend beachtet zu werden verdient. Und es mag nochmals bemerkt werden, daß, wo größere Raubfische vorhanden sind, andererseits das Einsetzen kleiner Larvenfresser nur eine Fütterung der Raubfische bedeuten kann.

Auf dem Balkan haben wir gelegentlich Enten mit zwar nicht durchschlagendem, aber doch befriedigendem Erfolg benutzt.

Auch mit Fledermäusen ist ein größerer Versuch gemacht, sie durch Darbietung geeigneter Übernachtungsräume stark zu vermehren. Der Erfolg soll außer starker Mückeneinschränkung ein guter Guanoertrag für den Unternehmer gewesen sein. Weitere Untersuchungen sind leider in dieser Richtung noch nicht gemacht, so daß sich zurzeit wohl nur sagen läßt, daß, wo Fledermäuse reichlich natürliche Unterschlüpfe haben, die mögliche Höchstzahl von ihnen wohl vorhanden sein wird. Eine künstliche Vermehrung auf diese Weise ist also wie im vorliegenden Falle nur da möglich, wo es an sonstigen Schlupfwinkeln fehlt. Über solche Versuche wäre weiteres zu hören mindestens biologisch wünschenswert.

Die Versuche mit dem Wasserfarn sind am Balkan ebenso wie die von Smith und anderen negativ ausgefallen.

Wo die Gewässer für Wasserlinsen geeignet sind, dürften diese so dicht wachsen, wie es eben die Bedingungen erlauben. Bei Versuchen einer Ansiedlung oder Vermehrung der Wasserlinsen zur

Mückenbekämpfung müssen wir bedenken, daß ein mäßiger Wasserlinsenwuchs den Mückenlarven nur förderlich ist, Zuchtversuche derselben also ein zweischneidiges Mittel darstellen.

Neuerdings wird darauf hingewiesen, daß die Wasserlinsen einen gewissen Reichtum an organischer Substanz im Wasser brauchen, den man durch Einbringen von Kuhfladen oder Roßäpfeln erreichen könne; alsdann lassen sich schöne dichte Wasserlinsendecken erzielen, solange die einmalige Düngung vorhalte. Sonst wissen wir über die Wachstumsbedingungen der Wasserlinse wenig.

Natürlich wird man nach Möglichkeit all das Getier schonen, das mückenfeindlich ist. Sie stellen eben in der Natur die Macht dar, die die Mückenzahl in ihrer derzeitigen Gleichgewichtslage hält. Es ist anzunehmen, daß von den Wasserinsekten und in mehr unberührtem Gebiet auch von Salamandern usw. so viel vorhanden ist, wie das Futter erlaubt, daß also eine dauernde künstliche Vermehrung dieser Arten kaum denkbar ist. In der Nähe größerer Ortschaften stellen allerdings die Kinder so den Wassersalamandern nach, und die Schwalben werden oft so beschränkt, daß eine Vermehrung dieser Tiere durch Schonung denkbar erscheint. Versuche mit Schwimmkäfern haben angeblich gute Erfolge gehabt. Doch muß man bei deren Einführung an ihre Fischfeindlichkeit denken.

Ist also, wie schon von anderer Seite hervorgehoben ist, vielfach der natürliche Feind nur die Ursache, welche die Arten, die uns schaden, in ihrer jetzigen Gleichgewichtslage hält, nicht aber ein Faktor, durch den, selbst wenn wir ihn sehr fördern würden, wir das Ungeziefer ganz loswerden können, so ist doch eben dieser Gleichgewichtszustand in ziemlichen Grenzen abhängig von Zahl und Art der Feinde und von der örtlichen Möglichkeit für die Schädlinge, sich den Nachstellungen dieser Feinde zu entziehen. Wenn man die heutigen Marschgräben ansieht, so sind Brutplätze für Anophelen in ungeheurer Zahl vorhanden. Sie werden auch besiedelt, wie einige Larven nachweisen, aber die Larven sind eben nur einzeln vorhanden. Die Gelege werden offenbar von den Feinden stark dezimiert, und so kommt die mäßige Zahl der Anopheles zustande, die wir in den sauber gehaltenen Marschgegenden haben. Würden die Feinde nicht aufräumen, so wäre Wasser zweifellos noch immer genug da, um Anopheles überhandnehmen zu lassen. So ist also Schutz der Feinde und Schaffung der Bedingungen, unter denen sie an das uns störende Ungeziefer herankommen können, eine bedeutungsvolle Aufgabe.

E. Organisation und Ausführung[1]).

Das Mansonia-Beispiel (S. 225) lehrt, daß der Mückenbekämpfer nicht ohne weiteres Mittel empfehlen und ihren Erfolg verheißen soll, sondern er erst sehen muß und dann sagen. Ist der Quälgeist richiardii, so sind alle empfohlenen Mittel wahrscheinlich vergeblich, und der Fachmann, der sie empfohlen hat, ist blamiert; in allen anderen Fällen stellt sich die Frage, ob etwas erreicht werden kann, lediglich als eine Bilanz zwischen Vorteil und Kosten dar, und daher ist es auch sehr wichtig, gleich andere vorteilhafte Einrichtungen bei den Plänen der Entmückung einer Gegend ins Auge zu fassen.

Aus allem Vorhergehenden ergibt sich, daß, ehe man an die Mückenbekämpfung in einem Gelände geht, stets eine Vorarbeit geleistet sein muß durch genaue Feststellung, welche Mückenarten in Frage kommen und wie sie sich am Orte biologisch verhalten. Niemals sollte man zur praktischen Arbeit übergehen, ohne ein ganzes Jahr hindurch die betreffende Gegend sorgfältig beobachtet zu haben.

Vor allem muß man wissen, wieweit bei der Plage zuwandernde Mücken beteiligt sind, wieweit und von wo dieselben herkommen und wieweit daher die Maßnahmen ausgedehnt werden müssen, wenn sie Erfolg haben sollen.

Erst dann kann durch Gesetzgebung oder durch Anordnungen der Gemeinden sowie Bewilligung der nötigen Mittel die Bekämpfung eingeleitet werden. Maßnahmen auf zu engem Gebiet sind weggeworfenes Geld. Eine der großzügigsten Unternehmungen dieser Art lernten wir ja schon von New Jersey kennen.

Organisation.

Hier ist in der Gesetzgebungs- und Geldbewilligungsakte gleich die Organisation im großen mit eingeschlossen. Diese Organisation, d. h. ihre Zweckmäßigkeit ist ein fernerer für das Gelingen sehr wichtiger Punkt, fordert aber vor allem Leute, die den Glauben an den Erfolg und Liebe zur Sache haben.

Handelte es sich in New Jersey wesentlich um die Mückenplage, so treten in anderen Fällen im Frieden und im Kriege die Notwendigkeiten der Seuchenbekämpfung in den Vordergrund.

---

[1]) 8, 13, 24, 172, 236, 264, 322.

Sehr empfehlenswert ist das amerikanische Verfahren in Panama, die Assanierung auf verschiedene Bezirke zu verteilen und technisch geschulten Inspektoren zu übergeben, die für die ordnungsgemäße Assanierung verantwortlich sind. Die meisten erwerben sich schnell die notwendige Kenntnis der Anopheles und ihrer Brutplätze. Im übrigen sorgt ein Entomologe dafür, daß die weggefangenen Mücken durchgesehen werden und die Vermehrung der Anopheles erkannt wird. Auch wird er vom Hauptinspektor hingeschickt, wenn etwas nicht in Ordnung ist. Letzteres erkennt man an den Malariazahlen, die auf dem ärztlichen Dienstwege gemeldet werden. Dieses Zusammenarbeiten zweier verschiedener Dienstwege, von dem die Erfahrung des einen die Beurteilung der Leistungen des anderen erlauben, hat große Vorteile. Zur Beaufsichtigung der Assanierung ist kein Mediziner erforderlich, sondern ein praktischer Blick. Das übrige lernt sich in kürzester Zeit.

In Wohldorf haben wir mit dem Förster die besten Erfahrungen gemacht, und entsprechende Persönlichkeiten des Kommunal- oder Staatsdienstes werden sich wohl stets finden lassen, wo die in Frage kommenden Arbeiten nicht so groß sind wie in New Jersey und Panama, daß sie ein System für sich allein bilden müssen. Dadurch werden natürlich auch Kosten gespart, und so dürfte es auch wohl in den übrigen deutschen Orten liegen, die erfolgreiche Mückenbekämpfung getrieben haben.

Genauere Aufstellungen über die Kosten, die diese Orte durch die Mückenvertilgung haben, lassen sich deswegen kaum geben, weil die Bekämpfungsmaßnahmen meist auf einen geringen Raum beschränkt sind und daher besondere Verträge mit Firmen für die Arbeiten nicht abgeschlossen sind, vielmehr die Arbeit von den städtischen usw. Arbeitern mit ausgeführt sind und über die Zahlen der Tagewerke und deren Kosten keine gesonderten Notizen vorliegen. Ferner treten als wichtigste Maßnahmen die Winterbekämpfung in den Kellern und das Ölen hervor.

Von Misdroy erfahre ich darüber folgendes: Die Keller werden im allgemeinen im Winter durch Fang oder Verbrennen von Räucherpulver auf mit Spiritus befeuchteter Watte von Mücken gereinigt. Diese Arbeit wird von zwei Personen ausgeführt. Teiche und Tümpel sind nicht vorhanden. Zuschüttungen kleinerer Gewässer sind ausgeführt. Gräben werden regelmäßig petrolisiert, wozu für ungefähr 600 M. Erdöl notwendig ist. Die Resultate sind erfreuliche.

Auch Warnemünde führt Winterbekämpfung aus.

Sind die Mittel bewilligt, ist die Sache organisiert, so ist nicht nur die Wahl der Mittel, sondern auch die Zeit ihrer Anwendung je nach den vorhandenen Mückenarten örtlich verschieden. Die Maßnahmen gruppieren sich:

Kalender.

Gegen die Waldmücken: Eier verbrennen (S. 193) im Herbst, Dränierung, Grabenanlagen müssen bis spätestens Januar oder Februar fertig sein. Reinigung der Durchlässe und älteren Gräben in der zweiten Hälfte März; bei zu frühem Reinigen verwehen sie wieder. Ölen oder Vergiften der Plätze, wo sich doch noch Mückenbrut zeigt, im April oder Mai, wenn die ersten Puppen auftreten. In der Regel nicht mehr als zweimal. Nach dem Petrolisieren sollen im ganzen Gebiet keine Mückenlarven mehr zu finden sein.

Gegen die Mücken der Inlandwiesen käme außer sauberer landwirtschaftlicher Arbeit wohl im großen nur die Bekämpfung durch Herbstüberschwemmung (S. 219) in Frage. Kleinere Arbeiten durch Petrolisieren jederzeit im Sommer, wenn in Regenpfützen oder Hochwasserresten Mückenbrut erwachsen ist.

Gegen die Salzmarschmücken: Aufhöhen des Geländes, das ganze Jahr möglich, Gräbenziehen, am besten nach der Heuernte bis zum nächsten Frühjahr. Instandhaltung der Gräben das ganze Jahr, besonders auch im Hochsommer. Petrolisieren etwa 8—10 Tage nach Hochwasser.

Gegen die Hausmücken: Dränierungen in der Umgebung der Häuser, muß bis Juni fertig sein. Sauberkeit im Ort, Aufsicht über Wassertonnen und andere Brutplätze, gegebenenfalls Petrolisieren, von Juli ab regelmäßig. Winterbekämpfung durch Ausräuchern usw. in den Kellern von November bis Februar.

Im südwestlichen Deutschland dürften sich diese, etwa der Hamburger Umgebung entsprechende Daten um drei Wochen ungefähr verfrühen, das Ausräuchern auf die Zeit von Ende November ab bis Mitte Februar einschränken.

Richtet sich die Bekämpfung in erster Stelle gegen die Malaria, so tritt Winterbekämpfung nicht nur in Kellern, sondern auch auf Böden und Ställen ein. Außerdem ist aber der Herbst und jeder günstige Augenblick im Winter die Zeit, in der alle größeren Erdarbeiten, Gräben, Auffüllungen, Dränierungen auszuführen sind. Das Frühjahr dient dann zur Überarbeitung älterer Gräben und der

Instandsetzung der Vorbereitungen gegen die Bergbachbrüter. Gegen maculipennis muß alles vor Mai fertig vorbereitet sein, denn im Juni werden erhebliche Arbeitskräfte für die Herrichtungen der Drahtgaze und besonders für die Niederhaltung des Krautes und die Befreiung der Gewässer von Algenwatten erforderlich sein. Mit Anfang August werden sich viel Brutplätze in den Ebenen von selbst erledigen, dafür treten andere in den Bach- und Flußbetten selbst erst jetzt in den Vordergrund. Der Mai und Juni sind ferner die Zeit, die Arbeiten für Umleitung der Bäche und für Staue in Ordnung zu bringen, die von Juli ab, wenn der Anstieg der Zahlen in der superpictus-Gruppe eintritt, verwendungsbereit sein müssen. Im Juli, August und September, also in der Hauptzeit der Ansteckungen, erfordert dann die Drahtgaze für die Instandhaltung die größte Sorgfalt, ebenso das Petrolisieren und Überwachen von Nutzgewässern. Nach dem September wirken die Arbeiten schon mehr für das kommende als für das laufende Jahr.

Geben wir versuchsweise einmal eine Tabelle zunächst für den mehr trockenen Süden Europas und in Rücksicht auf die Malaria.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
Zuschüttungen, kleinere . . .	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Zuschüttungen, größere . . .	+	+	+								+	+
Entwässerungsanlagen	+	+	+								+	+
Mühlgräbenrevisionen, in Ordnung bringen, ebenso Hauptbewässerungsgräben . . .		+ +	+ +									
Reinigung der Gräben . . .			+	+	1 ×	2 ×	3 ×	(3 ×)	(3 ×)	(2 ×)		
Flußregulierungen								+	+	+	+	+
Bachregulierungen										+	+	+
Ausbesserungen der Fluß- und Bachregulierungen					+	+	+					
Bachreinigungen						+	+	+	+	+		
Sprengungen in den Bergbächen					+	+						
Anlegen von Stauanlagen in den kleinen Bächen						+	+					
Anlegung der Umleitungsanlagen in den größeren Bächen						+	+					
Spülung der kleinen Bäche . .							2 ×	3 ×	3 ×	3 ×	2 ×	
Wechselspülung der großen Bäche						2 ×	3 ×	3 ×	3 ×	3 ×		
Wassertonnen usw., Deckung .			+	+								
Wassertonnen usw., Überwachung				+	+	+	+	+	+	+		
Ölen					+	+	+	+	+			
Drahtgazeschutz instand setzen .				+	+							
Drahtgazeschutz instand halten .						+	+	+	+	+		
Mückenfang						+	+	+	+	+		

Man sieht, daß die Arbeiten der Niederung im allgemeinen sich im Winter im großen durchführen lassen, daß die kleine Arbeit aber auch bis Mitte Juni überall in glänzendem Zustande sein muß und nun nur noch Erhaltungsarbeiten in Frage kommen, unter denen das Entkrauten die einzig erhebliche ist, sofern nicht menschliche Schädlinge das Werk stören. Denn in den südlichen Lagen tritt die Wirkung des Wassers als Zerstörer mit dem Aufhören der Regen im Sommer ganz zurück. Aber erst dann Ende Juni und Juli erlaubt der Wasserstand in den Bergbächen die Arbeiten, sei es auszubessern, sei es anzulegen, und sie müssen eigentlich schon um Mitte Juli vollendet sein, da sie dann schon regelmäßig gebraucht werden. So drängt sich diese ziemlich erhebliche Arbeit in den Bächen in den Juni und erste Hälfte Juli zusammen. Dann sind auch hier die Unterhaltungsarbeiten, die in diesem Falle nicht unbedeutend sind, und vor allem die regelmäßige Anwendung der Mittel erforderlich. Die Sauberkeit und kleine Arbeit ist in dieser Zeit in der näheren oder weiteren Umgebung der Ortschaften sehr wichtig. So kommt es, daß die großen Arbeiten in den Flüssen usw. wohl erst im Beginn des Herbstes in Angriff genommen werden können und dann möglichst schnell durchgeführt werden müssen, ehe die Flüsse so sehr steigen, daß die Arbeiten nicht mehr zweckmäßig sind. Man wird den Juli bis September auch gern ihrer Hitze wegen vermeiden.

Die großen Arbeiten in den Niederungen können erst dann beginnen, wenn jene eiligeren erledigt sind. Sie könnten an sich zu jeder Jahreszeit ausgeführt werden, am besten jedoch in etwas feuchter Zeit, also im Winter und ersten Frühjahr.

Man sieht, daß die Zeiten, in denen die einzelnen Teile eines Gebietes ihre meiste Arbeit fordern, verschieden sind und daß es daher zweckmäßig ist, außer den Kräften für die Kleinarbeit, die meist in den Ortschaften selbst sein müssen, besondere Arbeitertrupps und Aufseher zu haben, die von der Zentralstelle je nach den Erfordernissen der Zeit und Gegend bald hier- und bald dahin geworfen werden in größeren oder kleineren Trupps, wie es erforderlich ist.

Diese Verhältnisse treffen aber in erster Linie die Malariaverhältnisse des Südens. Bei uns tritt im Frühjahr die Bekämpfung der Waldmücken ein, von Ende Mai erübrigt sich diese im wesentlichen. Dann wäre die Grabenreinigung rücksichtlich Anopheles erforderlich, und im Rest des Sommers die Überwachung

der Gräben und vom Juni ab wären die zweiten Bruten der Wiesenmücken, vom Juli ab die Bruten der Hausmücken mit Säubern und Erdöl zu bekämpfen.

Für die Winterbekämpfung haben wir in unserem Klima eine lange Zeit, in der auch die Gräben der Niederungen nachgesehen und Neuanlagen in diesen sowie gegen die Waldmücken ausgeführt werden müssen.

Die Hauptbekämpfung beginnt dann vom März ab wieder. In Südwestdeutschland wohl schon vom Februar ab.

F. Aufrechterhaltung des Geschaffenen und Propaganda.

Verhindern neuer Brutplätze.

Wesentlich ist aber nicht nur die Beseitigung der Mückenbrutplätze und Vernichtung der Mücken, nicht minder ist es wichtig, daß keine neuen Brutplätze geschaffen werden. Bei großen Erdarbeiten ist es natürlich unvermeidlich, daß Wasserläufe zerschnitten werden, als Folge davon Versumpfungen eintreten, doch soll darauf geachtet werden, daß dies gleich aufs geringste Maß beschränkt wird, und es dürfen jedenfalls nicht nach Beendigung der Arbeit grobe sanitäre Schäden entstanden sein, die jetzt vielleicht fast ebensoviel Arbeit zur Beseitigung brauchen würden wie die ganze Hauptarbeit. Wasserdurchlässe müssen in ausreichender Zahl gleich unter Zuziehung eines Sachverständigen für Sanierungsarbeiten vorgesehen werden, das ist besonders bei Weg- und Bahnbauten wichtig. Letztere sind erhebliche Beförderer der Malaria. Vielfach wird die Erde zum Bahndamm unmittelbar an der Bahn zu beiden Seiten des Dammes weggenommen. So hat man dann im Hügelland hier und da an der Bahn zehn Jahre später verkrautete Wasserlöcher, deren Ränder prächtige Anophelesplätze bieten, oder in der Ebene wird, wie man es in Ungarn gewahren kann, die Bahn meilenweit von solchen künstlichen Anophelesplätzen begleitet, dazu kommt, daß für die Bahn, besonders an den Lokomotivstationen, starke Wassermengen zur Verfügung sein müssen. Hier werden sehr häufig die Abläufe nicht genügend versorgt, so daß sie mit gutem Gefälle in einen natürlichen Wasserlauf gehen, sondern sich selbst überlassen, und dadurch entstehen dann mehr oder weniger versumpfte Plätze in der Nähe von reichlichen Blutspendern, geradezu ideale Bedingungen für Mückenvermehrung. Hier muß gleich beim Bahnbau vorgesorgt werden. Dann dürfte

die Vermeidung oder Beseitigung dieser Mißstände sich fast immer erreichen lassen.

Ähnliches kommt bei Wegebauten vor. Im Süden herrscht auf dem Balkan eine förmliche Wasseranarchie. Hatte man eben das Gebiet sauber, so wurden durch Stauen in den Bächen zum Fischfang oder zur Ableitung von Bewässerungsgräben, Umlegung und Anzweigen solcher, durch Überschwemmen von Wiesen und Maisfeldern, durch Tränken, Suhlen, Schöpflöcher eine Unzahl wieder neu angelegt.

Tränken, Suhlen und Schöpflöcher sind auch dann nicht bedenklich, wenn sie genügend benutzt, also in knapper Zahl angelegt werden, die Wiesenüberschwemmungen nicht, wenn sie nicht zu lange ausgedehnt werden, die Abzweigungen von Gräben nicht, wenn diese Stellen die richtige Form erhalten und das Strombett abwärts richtig versorgt wird, daß sich dort keine Druckwasser entwickeln. Hier ist natürlich behördliche Aufsicht und Regelung notwendig.

Propaganda.

Viele Verkehrtheiten werden aber auch aus Mangel an Verständnis begangen, die Bevölkerung muß über Sinn und Bedeutung der Sachen aufgeklärt werden, und so sehen wir denn auch in den Abrechnungen der Versuchsstation von New Jersey einen Posten für Propaganda; diese Propaganda ist nicht nur bei den Ungebildeten, sondern gerade auch bei den Gebildeten und den Behörden sehr wichtig. Wir geben anbei zwei solche Flugblätter wieder.

Belehrungen auf den Schulen, gegebenenfalls mit Vorführungen im Freien sind für die Verbreitung dieser Gedanken nützlich und zugleich allgemein bildend, da sie besonders schöne Beispiele innerer Zusammenhänge in der Natur geben.

Recht erfolgreiche Kurse hielt Glaser in den ländlichen Gemeinden in Baden vor im ganzen 931 Teilnehmern und gab teils theoretische, teils praktische Unterweisung.

Mangelndes Verständnis seitens der Bevölkerung ebenso wie seitens der Behörde ist die größte Schwierigkeit, mit der die Bekämpfung der Stechmücken zu tun hat. In Rio und Havanna hat man vor bald 20 Jahren über die Bekämpfung gelacht, heute weiß man, was man ihr verdankt. So weit ist man leider noch nicht überall. Für viele ist die Mückenbekämpfung und vor allem der Mückenfang mit dem Fluch des Komischen belastet und dadurch das Allernotwendigste nicht zu erreichen.

Winke zur Erkennung der Fiebermücken.

Durchaus nicht alle mückenähnlichen Insekten sind **Stechmücken,** sondern dies sind nur solche, die einen zum Blutsaugen dienenden, langen, dünnen Stechrüssel besitzen.

Da gewisse Stechmückenarten, jedoch **nicht alle,** die Malaria von Mensch zu Mensch übertragen können, so ist es für jeden, der in Malariagegenden lebt, von Wichtigkeit, **„die fieberbringenden Anophelesmücken“** von den übrigen Steckmückenarten, besonders von „Culex, der gemeinen Stechmücke“, zu unterscheiden.

Diesem Zwecke diene das folgende Merkverschen, in welchem die auf **Anopheles** bezüglichen Stichworte ein **a,** die auf **Culex** bezüglichen ein **u** enthalten:

Malaria machen Anophelen,
Die uns besonders **abends** quälen.
Von Culex aber wird gestochen
Zu jeder Stund **ununterbrochen.**

Sitzt **grad'** die Mücke an der Wand
Mit **schwarz** geflecktem Flügelrand,
Hat man Anopheles entdeckt;
Culex ist **krumm** und **ungefleckt.**

Zuweilen kann dies Zeichen trügen,
Doch werden nie die Taster lügen:
Kurz nur dem Culexweib beschieden,
Sind **lang** sie bei Anopheliden.

(Da nur das böse Weibchen sticht,
So kümmern uns die Männchen nicht;
Ein Federfühler schmückt den Mann,
Ein borst'ger zeigt das Weibchen an.)

Schon wenn sie noch im Kinderteich,
Erkennt Anopheles man gleich,
Der **wagrecht** auf dem Wasser ruht;
Herunter hängt die Culexbrut.

Zur Beachtung! Man schlafe in Malariagegenden nie ohne ein **gut schließendes Moskitonetz!** Dieses schützt nicht nur gegen Malaria, sondern auch gegen das durch eine culexähnliche Mücke (Stegomyia fasciata) übertragene Gelbfieber und gegen die Filariakrankheit.

Überhaupt Vorsicht vor **allen blutsaugenden Insekten,** da auch Stechfliegen, Wanzen, Läuse und Zecken in den Tropen schwere Erkrankungen übertragen können.

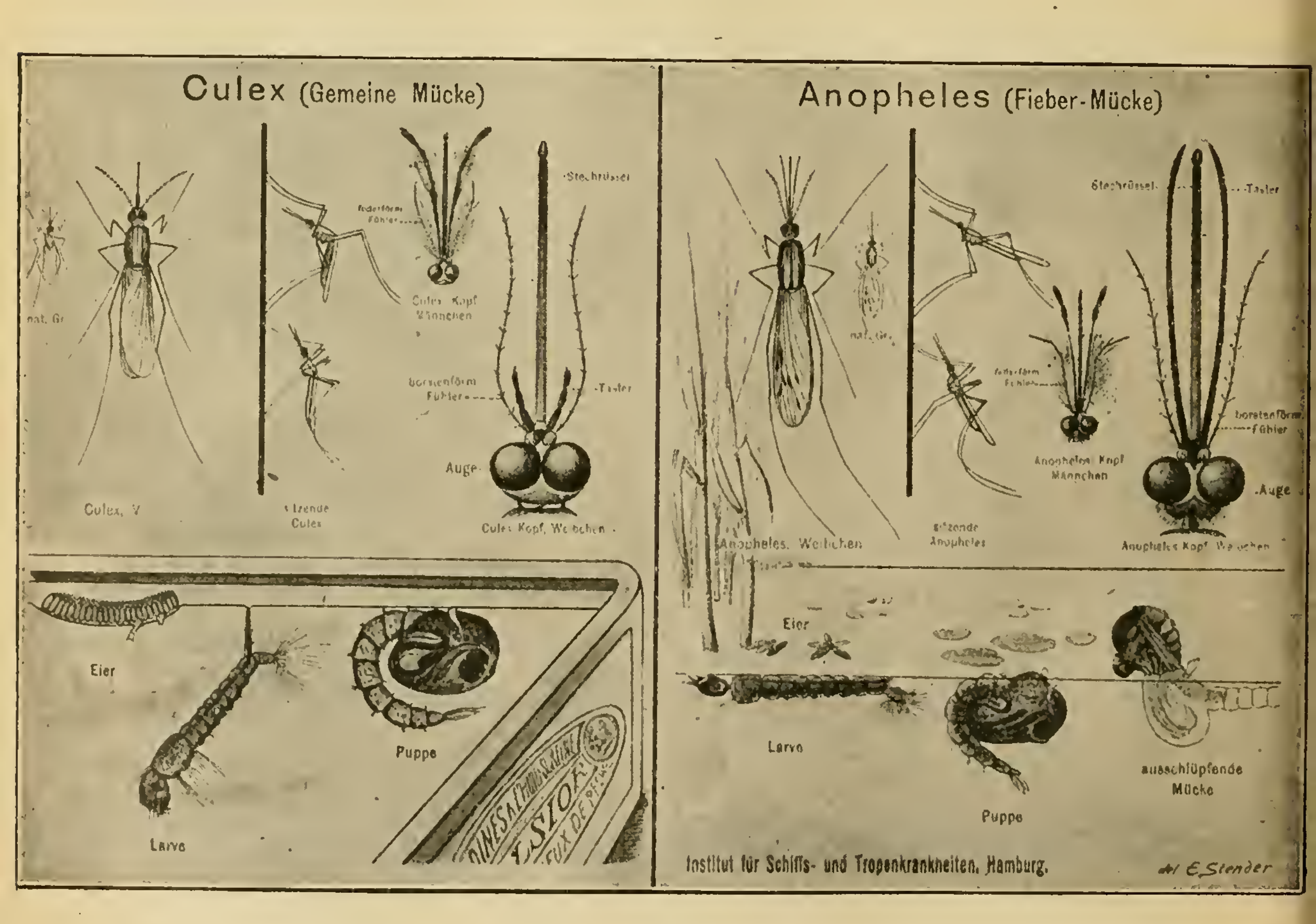


Fig. 103. Postkarte des Instituts für Schiffs- und Tropenkrankheiten, Hamburg.

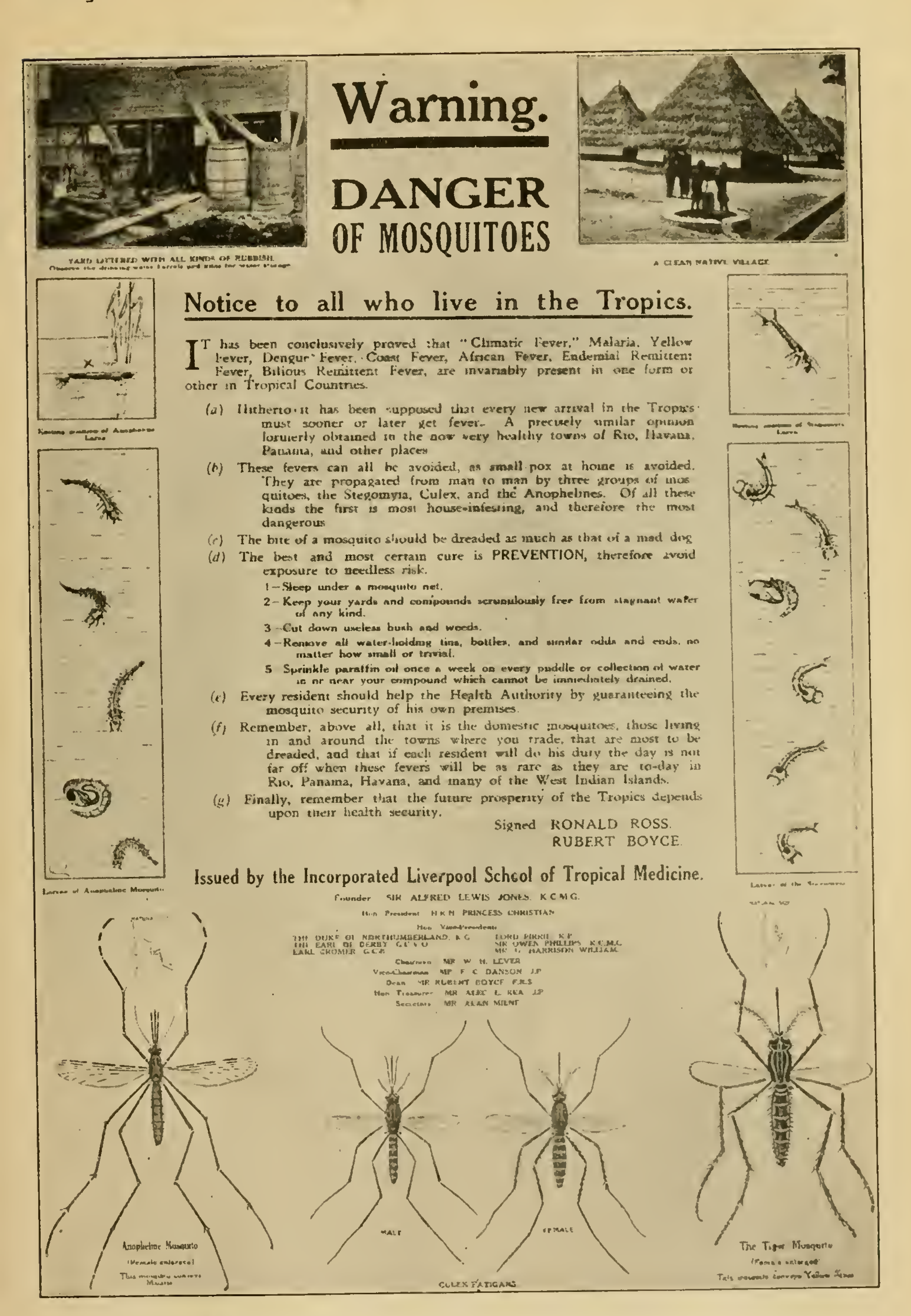


Fig. 104. Mückenflugblatt des Liverpooler Tropenmedizinischen Instituts.

G. Erfolge.

Was erreicht werden kann, lehren uns Beispiele (14, 121, 142, 215) wie das meist erwähnte Ismaïla, das in der Zeit seines Aufblühens durch unzweckmäßige Bewässerungsanlagen schwer mit Malaria verseucht wurde, aber infolge der Mückenbekämpfungsarbeiten zurzeit praktisch malariafrei ist. Durch Mückenbekämpfung ist das gelbe Fieber in Havanna, der amerikanischen Kanalzone bei Panama, in Rio und noch an anderen Plätzen ausgerottet. Durch Anophelesbekämpfung die Malaria auf Kuba und bei Panama auf etwa ein Zehntel ihres früheren Standes gedrückt. Die Berichte über die Assanierungsarbeiten durch Mückenbekämpfung aus den Kolonien der fremdsprachigen Länder sind so zahlreich und umfangreich, daß selbst der Fachmann sie kaum noch verfolgen kann, und der kühne Gedanke ist aufgetaucht, bei Zusammenarbeit der Völker müsse die Malaria sich von der Erde vertilgen lassen.

Auch unter den Verhältnissen des Krieges braucht die Malaria kein Schrecken mehr zu sein. Es ist englischerseits geäußert, ein Überhandnehmen der Malaria beweise, daß das Militärsanitätswesen nicht auf der Höhe sei. Auch in einem so ungünstigen Gebiet wie Mazedonien haben die Engländer und Franzosen recht gute Erfolge gehabt.

V. Tabellen usw.

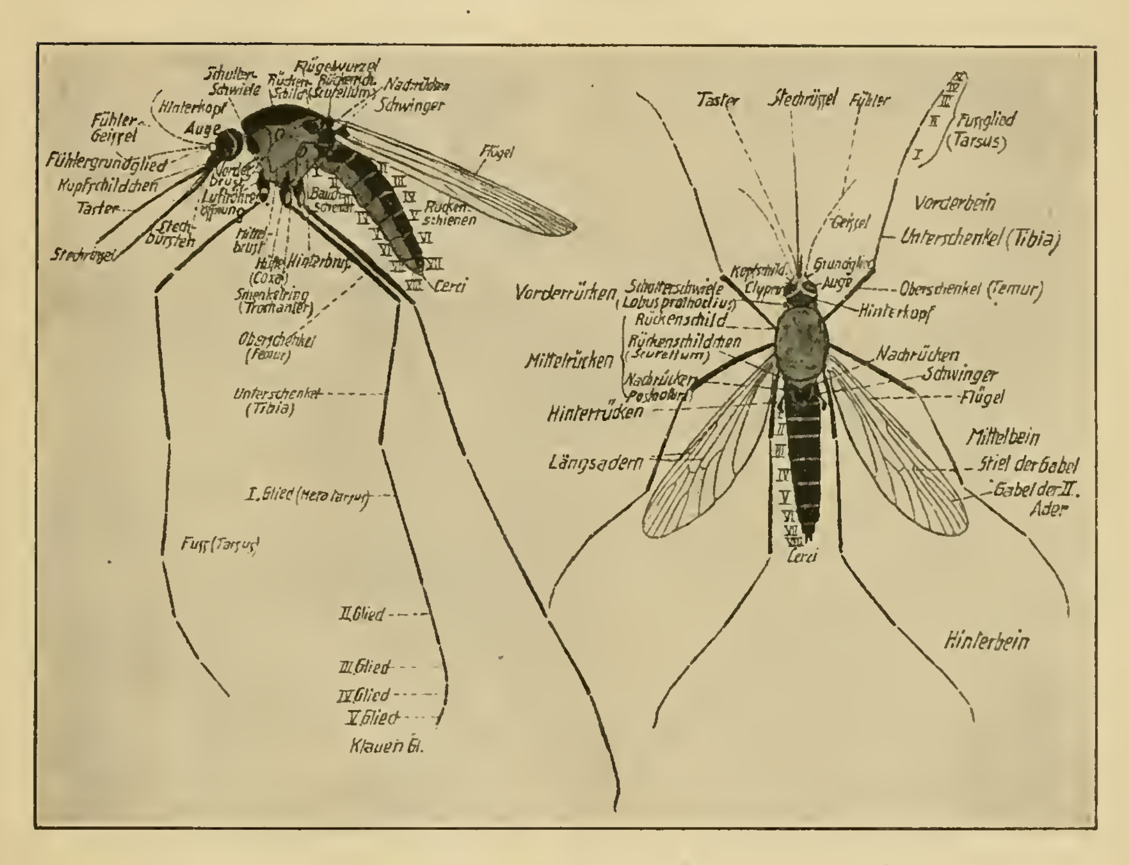


Fig. 105. Äußere Anatomie der Mücke. Original.

Bestimmungsschlüssel für die ♀♀.

1. Schildchen gleichmäßig gerundet, Brustkorb schmal, ♀ Taster lang (Taf. I, Fig. 1, Taf. III, Fig. 18, Textfig. 106 b) . . . . Anophelini 2

   Schildchen dreilappig, Brustkorb breit, Taster des ♀ kurz (Taf. III, Fig. 17, Taf. IV, Fig. 1, Textfig. 106 a) . . . . Culicini 7
2. Flügel mit hellen und dunkeln Schuppen 3

   Flügel nur mit dunkeln Schuppen 5
3. Helle Schuppen gelblich, große Art, 2 helle Vorderrandflecke (Taf. III, Fig. 25) . . . . sinensis

   Helle Schuppen weißlich, kleinere Art, mehr helle Vorderrandflecke (Taf. III, Fig. 23) 4

4. Fußgelenke mit hellen Flecken oder Ringeln . . . . superpictus
   Zehengelenke nicht so.
   Hispaniola und palestinensis, da mir Stücke von hispaniola nicht vorgelegen haben, verweise ich zur Unterscheidung auf Theobald, Bd. 3, unter palestinensis.
5. Schuppen bilden durch Häufung vier dunklere Flecken im Flügel (Taf. III, Fig. 21) . . . . maculipennis
   Keine dunkeln Flecken im Flügel 6

Fig. 106.

6. Brustkorb zweimal so lang als breit . . . . bifurcatus
   Brustkorb nicht zweimal so lang als breit . . . . nigripes
7. Gabel der 2. Ader sehr kurz (Textfig. 107a) . Uranotaenia unguiculata
   Gabel der 2. Ader nicht sehr kurz (Textfig. 107b) 8

Fig. 107a.

Fig. 107b.

8. Beine schwarz und weiß geringelt (wenn auch manchmal nur undeutlich) 9
   Beine ganz schwarz oder braun 15
9. Flügel gefleckt (Taf. III, Fig. 22, 24) 10
   Flügel ungefleckt (Taf. III, Fig. 20) 12
10. Fleckung durch lichte Schuppen bewirkt (Taf. III, Fig. 24) Culex mimeticus
    Fleckung durch dichtere Stellung der schwarzen Schuppen bewirkt (Taf. III, Fig. 22) 11
11. Auf dem ersten Hinterleibsringel ein heller Längsstrich (Textfig. 108a) Theobaldia annulata
    Auf dem ersten Ringel kein heller Längsstrich (Textfig. 108b) Th. spathipalpis

12. Ein weißer Ring um die Mitte des ersten Tarsus (Textfig. 111 d. oben) Mansonia Richiardii
    Nicht so 13
13. Cerci lang vorgestreckt (Textfig. 109 a) 22
    Cerci nicht oder kaum vorgestreckt (Textfig. 109 b) . . . . 13 a
13 a. Lebhaft kontrastierende silberne oder goldene Zeichnung des Brustkorbes. Wenigstens die Vorderklauen mit Zahn 21
    Nicht so. Auch die Vorderklauen ohne Zahn 14

a b

Fig. 108

a b

Fig. 109.

14. Rüssel überwiegend purpurschwarz . . . . . Theobaldia morsitans
    Rüssel überwiegend gelblich . . . . Th. fumipennis
15. Flügel gefleckt . . . . Th. glaphyroptera
    Flügel ungefleckt 16
16. Cerci nicht vorgestreckt (Textfig. 109 b) 17
    Cerci vorgestreckt (Textfig. 109 a) 27

a b c d

Fig. 110.

a b c d

Fig. 111.

17. Hinterleib tiefschwarz mit basalen reinen weißen Bändern oder Seitenflecken. Klauen der Vorderfüße mit Zahn (Taf. II, Fig. 3) Aëdes ornatus
    Nicht so, alle Klauen ohne Zahn (Taf. IV, Fig. 3) 18
18. Lichte Bänder am Grund der Hinterleibsringel (Textfig. 110 b) Culex pipiens
    Lichte Bänder am Ende der Hinterleibsringel (Textfig. 110 a) 19
19. Lichte Bänder sehr breit 20
    Lichte Bänder schmal . . . . territans
20. Taster mit weißem Ringelchen . . . . hortensis

21. Zeichnung wie in Textfig. 112a . . . . Aëdes calopus
    Zeichnung wie in Textfig. 112b . . . . A. sugens
22. Ringel umgreifen beide Enden der Fußglieder (Textfig. 111a) A. dorsalis
    Helle Ringel nur an der Basis der Fußglieder (Textfig. 111b) 23

a b

Fig. 112.

23. Helle Ringel sehr schmal (Textfig. 111c) . . . . A. vexans
    Helle Ringel breiter (Textfig. 111b) 24
24. Brustkorb fast ungezeichnet braun, Gesamteindruck des Tieres gelb, keine deutlichen braunen Querbinden über dem Hinterleib . . A. annulipes
    Nicht so 25
25. Rückenbeschuppung dunkelbraun mit schwacher weißlich grauer Zeichnung . . . . A. cantans
    Nicht so 26
26. Rückenbeschuppung, kupfern mit goldener Zeichnung . . . A. abfitchii
    Rückenbeschuppung weißlichgrau mit goldener Mittelbahn . A. quartus
27. Cerci nicht deutlich vorgestreckt, metallisch schwarz mit schneeweißer und silbriger Zeichnung . . . . A. ornatus
    Cerci deutlich vorgestreckt 28
28. Ganz grauschwarze Art, helle Schuppen bilden höchstens eine Seitenlinie am Körper (im Leben mehr rötlich) . . . . A. cinereus
    Hinterleib mit deutlicher weißer Zeichnung, Seitenflecke (Textfig. 110d) 29
    Hinterleib mit deutlicher lichter Zeichnung, Querbinden (Textfig. 110b, c) 30
29. Brustkorb licht graugelb mit Mittelwülsten und Zungen schwarz, Mittelbinde zart, kleine Art, noch nicht 4 mm . . . . A. lateralis
    Brustkorb sattgolden bis kupfern beschuppt, Zungen und Mittelwülste oft schwarz; ist eine helle Mittellinie vorhanden oder das Mittelfeld ganz hell, so handelt es sich doch immer mindestens um dunkelgoldene Beschuppung . . . . A. sylvae
    Brustkorb wie bei lateralis, doch ohne Mittelbinde, derbe Art, 5—6 mm A. serus
30. Binden in der Mitte der Hinterleibsringe nach hinten ausgezogen, haben Neigung, sich zu einer Mittellinie zu verbinden, Brustkorb mit heller Mittellinie, Zungen und Mittelwülste vier dunkle Linien bildend (Textfig. 110c) . . . . A. diversus
    Nicht so (Textfig. 110b) 31
31. Flügel mit reichlich eingestreuten hellen Schuppen 32
    Flügel nur mit dunkeln Schuppen (höchstens ganz am Grunde wenige helle Schuppen) 33
32. Hinterleib auf tiefschwarzem ungesprenkeltem Grunde mit klaren weißen Binden gezeichnet . . . . A. terriei
    Hinterleib auf pechschwarzem Grunde mit gelblichweißer Sprenkelung und Binden, Rücken ungezeichnet . . . . A. salinus

33. Metallschwarzer Gesamteindruck, Flügeladern am Grunde ohne oder kaum mit hellen Schuppen, Hinterleibsbinden in der Mitte verengt . sylvae
Mehr graubräunlicher Gesamteindruck mit lichter Zeichnung an den Wurzeln der Adern 1, 2, 6, Hinterleibsbinden in der Mitte breit nemorosus
Zur Unterscheidung von nemorosus, nigrinus und Gallii muß ich vorerst auf S. 110 und 118 verweisen.

Bestimmungstabelle für die Gattungen der ♀♀.

1. Schildchen gerundet (Textfig. 106b)
Anopheles (unter 2 in der vorstehenden Tafel)
Schildchen dreiteilig (Textfig. 106a) 2
2. Gabeln der 2. Ader sehr kurz (Textfig. 107a) Uranotaenia (nur eine Art)
Gabeln der 2. Ader nicht sehr kurz (Textfig. 107b) 3
3. Wenigstens einige Klauen des Weibchens mit Zähnen (Taf. II, Fig. 3)
Aëdes (siehe unter 20ff. der vorstehenden Tafel)
Klauen der Weibchen ohne Zähne (Taf. IV, Fig. 3). 4
4. Flügelschuppen sehr breit (Taf. III, Fig. 13) . Mansonia (nur eine Art)
Flügelschuppen schmaler (Taf. III, Fig. 14). 5
5. Große Arten über 6 mm (Nr. 11 u. 14, 15 der vorstehenden Tafel) Theobaldia 27
Kleine Arten 5 mm und weniger . . . . Culex

Bestimmungsschlüssel der ♂♂ nach den Geschlechtsorganen (nur für die Gattung und die Aëdesarten).

Harpes fehlen 2
Harpes vorhanden 5
2. Zahlreiche Basalaufhänge, die aber nicht in Harpes und Harpagones spezialisiert sind . . . . Uranotaenia
Keine Basalanhänge außer den unci . . . . Anopheles 6
3. Harpagones fehlen . . . . Theobaldia
Harpagones vorhanden 4
4. Harpagonen geteilt oder gespalten . . . . Culex
Harpagonen nicht so 5
5. Harpago, ein auf einen Basalkegel eingelenktes Stäbchen . . Mansonia
Harpago nicht so . . . . Aëdes 8
6. Zwei einzelne Dornen auf dem Seitenstück (abgesehen von den Dornen der inneren Anhänge) 7
Drei Dornen auf den Seitenstücken, davon zwei dicht beisammen bifurcatus
7. Die inneren basalen Lappen tragen nur drei lange Dornen einzeln maculipennis
Die inneren basalen Lappen tragen sechs lange Dornen, davon die drei am meisten ventralen zu einer Gruppe vereint . . . . nigripes
8. Endanhang des Seitenstückes geteilt . . . . U. Gatt. Aëdes cinereus
Endanhang des Seitenstückes nicht geteilt[1]) 9

---

[1]) Die Männchen von nigrinus und lateralis konnten, da mir unbekannt, nicht in den Bestimmungsschlüssel aufgenommen werden.

9. Seitenstück ohne Lappen am Ende . . . . U. Gatt. Stegomyia 10
   Seitenstück mit Lappen am Ende . . . . U. Gatt. Ochlerotatus 11
10. Seitenstücke an der Innenseite mit bedorntem Feld . . . calopus[1])
   Seitenstücke an der Innenseite ohne bedorntes Feld . . . . ornatus
11. Griffel vor dem Ende des Greifanhanges des Seitenstückes eingelenkt vexans
   Griffel am Ende des Greifanhanges des Seitenstückes eingelenkt . . . 12
12. Seitenstücke mit einem starken inneren Dorn dicht vor der Mitte (außer den Dornen des Basallappens) . . . . serus
   Seitenstücke ohne einen starken inneren Dorn dicht vor der Mitte . . 13
13. Seitenstücke mit 3 Dornen, von denen die beiden äußeren längeren von einem gemeinsamen Höcker entspringen . . . . Gallii
   Nicht so, mit höchstens zwei Dornen 14
14. Basallappen, gering, mit spatelförmigen Anhängen . . . . . diversus
   Basallappen, wenn vorhanden, nur mit Dornen oder Borsten oder beidem 15
15. Mit zwei Dornen . . . . dorsalis 7
   Mit einem Dorn 16
   Nur mit Borsten 19
16. Basallappen lang 20
   Mäßig lang 17
17. Basallappen, schwach entwickelt, trägt nur den Dorn und keine langen Borsten . . . . annulipes
   Basallappen, stärker entwickelt, trägt Borsten und Dorn 18
18. Anhang des Harpago langstielig, mit deutlichen Flügeln . . . salinus
   Anhang des Harpago kurzstielig, mit gering entwickelten Flügeln terriei[2])
   Anhang des Harpago sitzend, ungeflügelt einkantig . . . . . sylvae
   Anhang des Harpago sitzend mit mehreren kaum als Flügel zu bezeichnenden Kanten . . . . nemorosus
19. Stamm des Harpago schlank, mäßig gerade mit schmal geflügeltem Anhang abfitchii
   Stamm des Harpago gedrungen stark gekrümmt, mit breit geflügeltem Anhang . . . . quartus
20. Basallappen nur sehr wenig länger als breit . . . . . semicantans
   Basallappen viel länger als breit . . . . cantans

Bestimmungstafel für die Larven.

1. Atemrohr ausgebildet (Taf. IV, Fig. 12) . . . . Culicini 5
   Atemrohr rückgebildet (Taf. I, Fig. 15) . . . . Anophelini 2
2. Äußeres Stirnhaar vielfach gespalten (Taf. III, Fig. 29) 3
   Äußeres Stirnhaar einfach oder fast einfach (Taf. III, Fig. 28) 4
3. Fühler mit starkem Haarbusch (Textfig. 113b) . . . . sinensis
   Fühler mit sehr schwachem Haarbusch (Textfig. 113a) . . maculipennis

[1]) Männchen von sugens habe ich leider nicht, sie sind daher nicht berücksichtigt.

[2]) Aëdes rostochiensis unterscheidet sich von terrieï dadurch, daß er auf den Wärzchen am Grunde des Genitalapparates nicht ungefähr 12, sondern höchstens 7 Dornen hat.

4. Von den Seitenhaaren der Mittelbrust eines gefiedert, das Seitenhaar des vierten Hinterleibsringels mit einer Teilung an der Basis und einer zweiten gegen die Spitze hin (Taf. III, Fig. 31) . . . . palestinensis (die Larven von superpictus und hispaniola kann ich als mir nicht bekannt nicht in die Tafel aufnehmen)
Haar des 4. Hinterleibsringels eine deutliche Feder (Taf. III, Fig. 32) nigripes
Haar des 4. Hinterleibsringels nur an der Wurzel geteilt (Taf. II, Fig. 30) bifurcatus

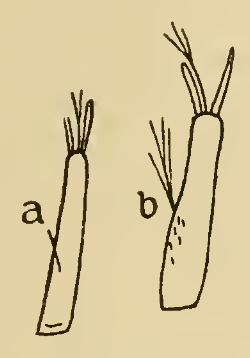


Fig. 113.



Fig. 114.

5. Atemrohr gegen die Spitze sehr stark verjüngt einen Bohrapparat bildend (Textfig. 75, S. 176) . . . . Mansonia richiardii
Nicht so 6
6. Zähne des Striegels entspringen von gemeinsamer Platte (Textfig. 114 a) Uranotaenia unguiculata
Zähne des Striegels entspringen nicht von gemeinsamer Platte (Textfig. 114 b) 7

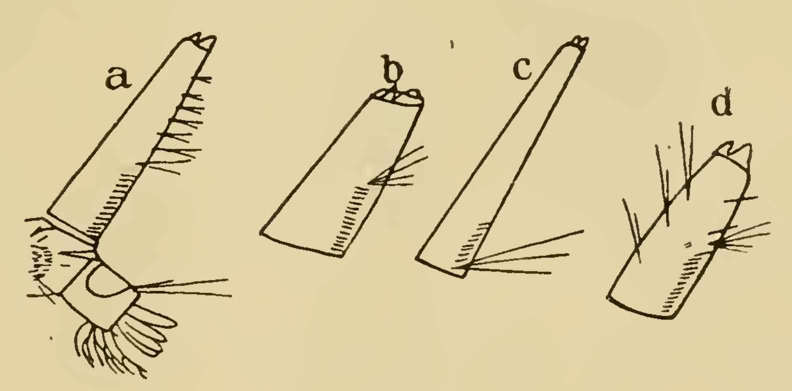


Fig. 115.

7. Atemrohr mit mehreren ventralen Borsten oder Borstenbüschen (Textfig. 115 a) . . . . Culex 29
Atemrohr nur mit einem ventralen Busch (Textfig. 115 b, c, d) . . . 8
8. Borstenbusch nahe am Grunde des Atemrohrs (Textfig. 115 c) Theobaldia 26
Borstenbusch nahe der Mitte oder hinter der Mitte des Atemrohrs (Textfig. 115 b, c) . . . . Aëdes 9
9. Fühler ohne Dornen . . . . Stegomyia 10
Fühler fein bedornt 12

10. Fühler mit sehr kleinem einzelnen Schafthaar, kurz (Textfig. 116 b), Striegelschuppen mit Nebenzähnen . . . . calopus
    Fühler länger mit längerem, meist geteilten Schafthaar, Striegelschuppen einfach[1]) (Textfig. 116 a) 11
11. Haarbusch des Atemrohrs vor der Mitte, Kamm kurz . . . . ornatus
    Haarbusch des Atemrohrs jenseits der Mitte, Kamm lang . . sugens
12. Fühler länger als der Kopfschild . . . . serus
    Fühler kürzer als der Kopfschild 13

Fig. 116 a. Fig. 116 b.

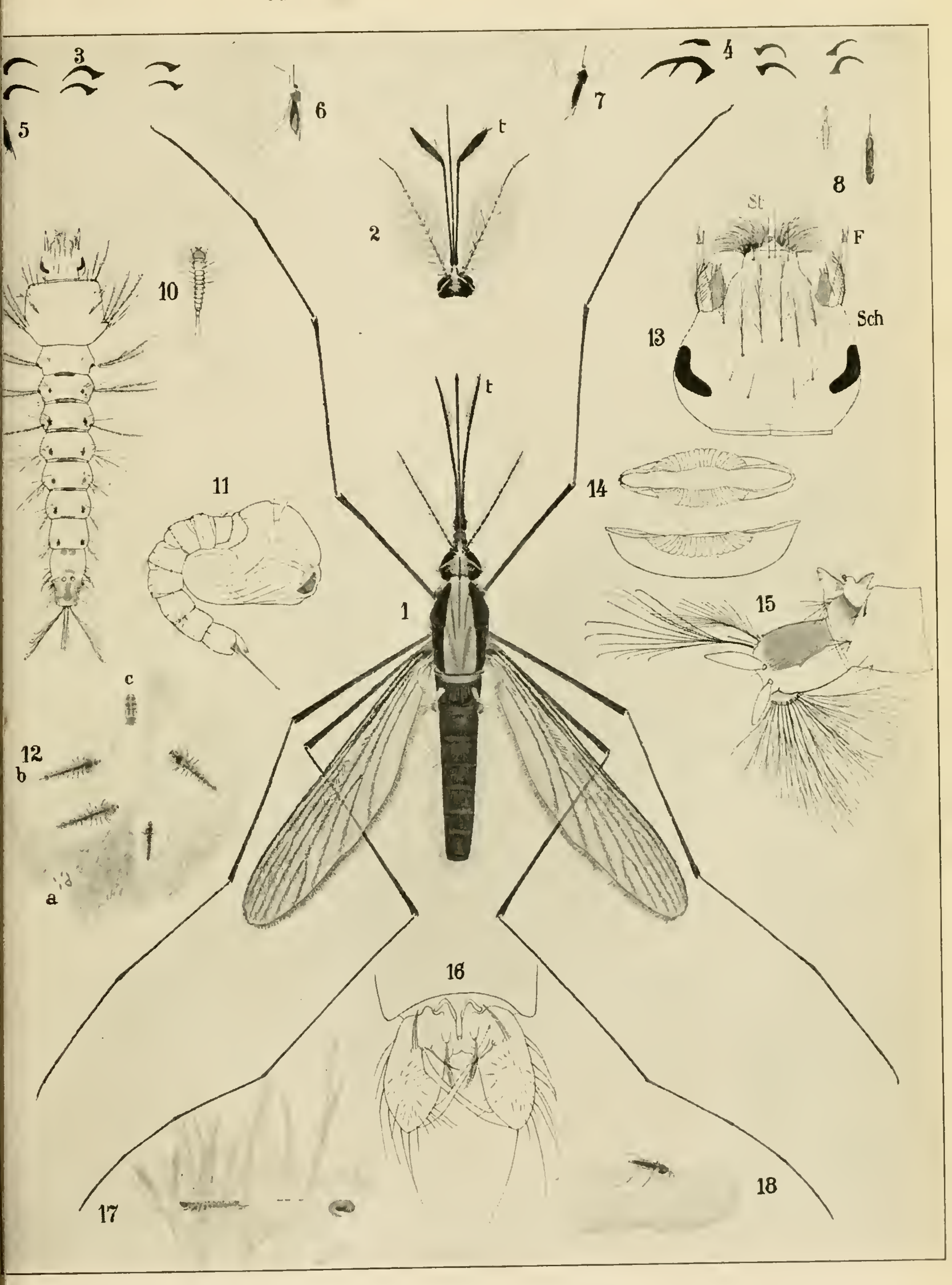
13. Atemrohrkamm mit ungefähr gleichen Zahnabständen 19
    Atemrohrkamm mit weit gestellten Zähnen am Ende 14
14. Diese Zähne reichen über den Haarbusch hinaus 15
    Zähne des Kammes reichen nicht über den Haarbusch hinaus 16

Fig. 117.

15. Eine doppelte Reihe von Haaren auf dem Rücken des Atemrohres (Fig. 114 d) . . . . diversus
    Keine solche Reihe . . . . rostochiensis[1]) n. sp.
16. Scheitelhaare fast nebeneinander . . . . cinereus
    Scheitelhaare im Dreieck 17
17. Haarbusch weit jenseits der Mitte der Röhre klein . . . . . vexans
    Haarbusch vor der Mitte der Röhre sehr groß 18

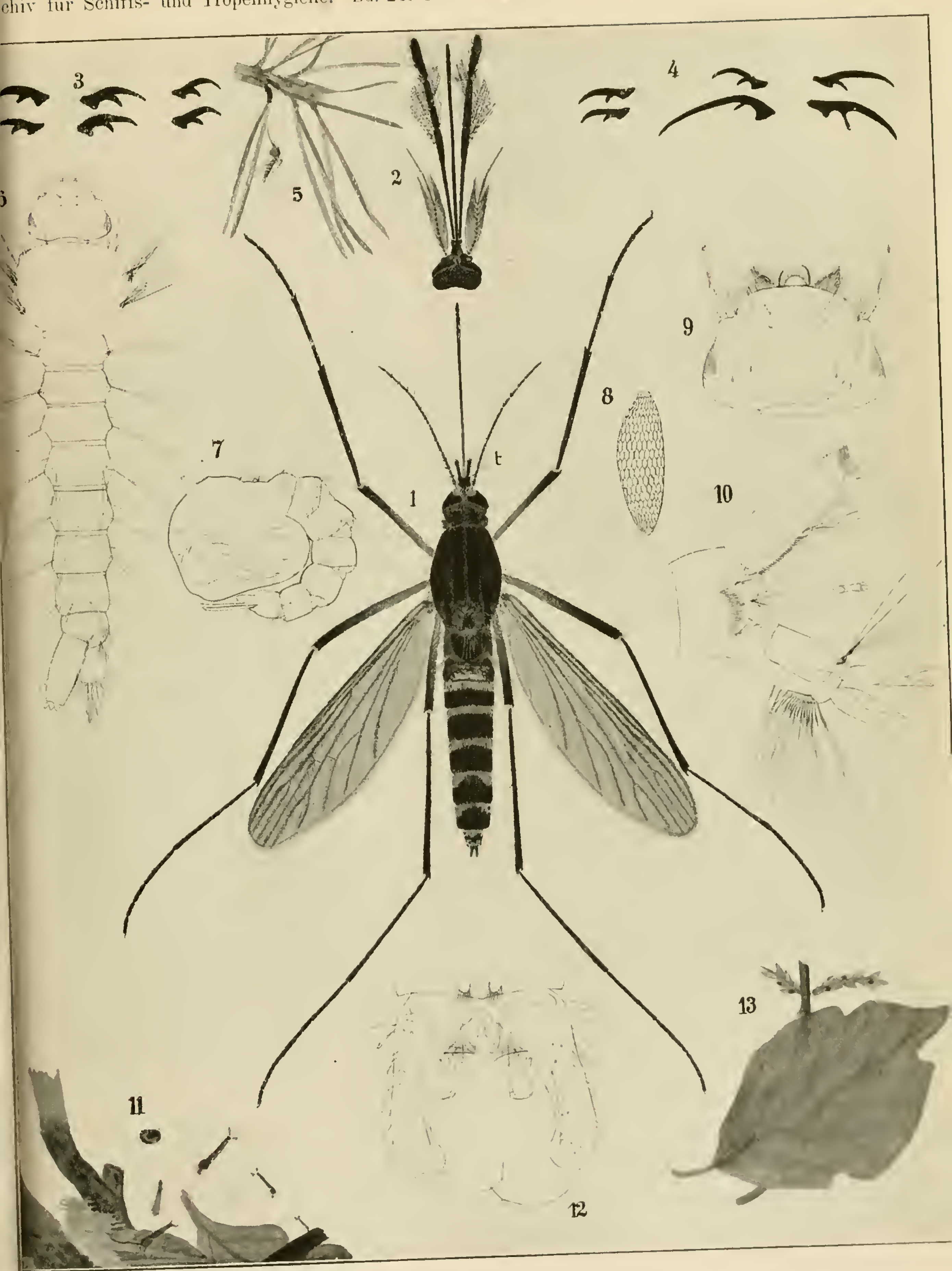
---

[1]) Über die nigrinus-Larve ist mir leider nicht bekannt, wie sich ihr Sattel verhält. An die Möglichkeit des Vorliegens dieser Art muß also an dieser Stelle gedacht werden. Rostochiensis und semicantans sind noch nicht beschrieben.



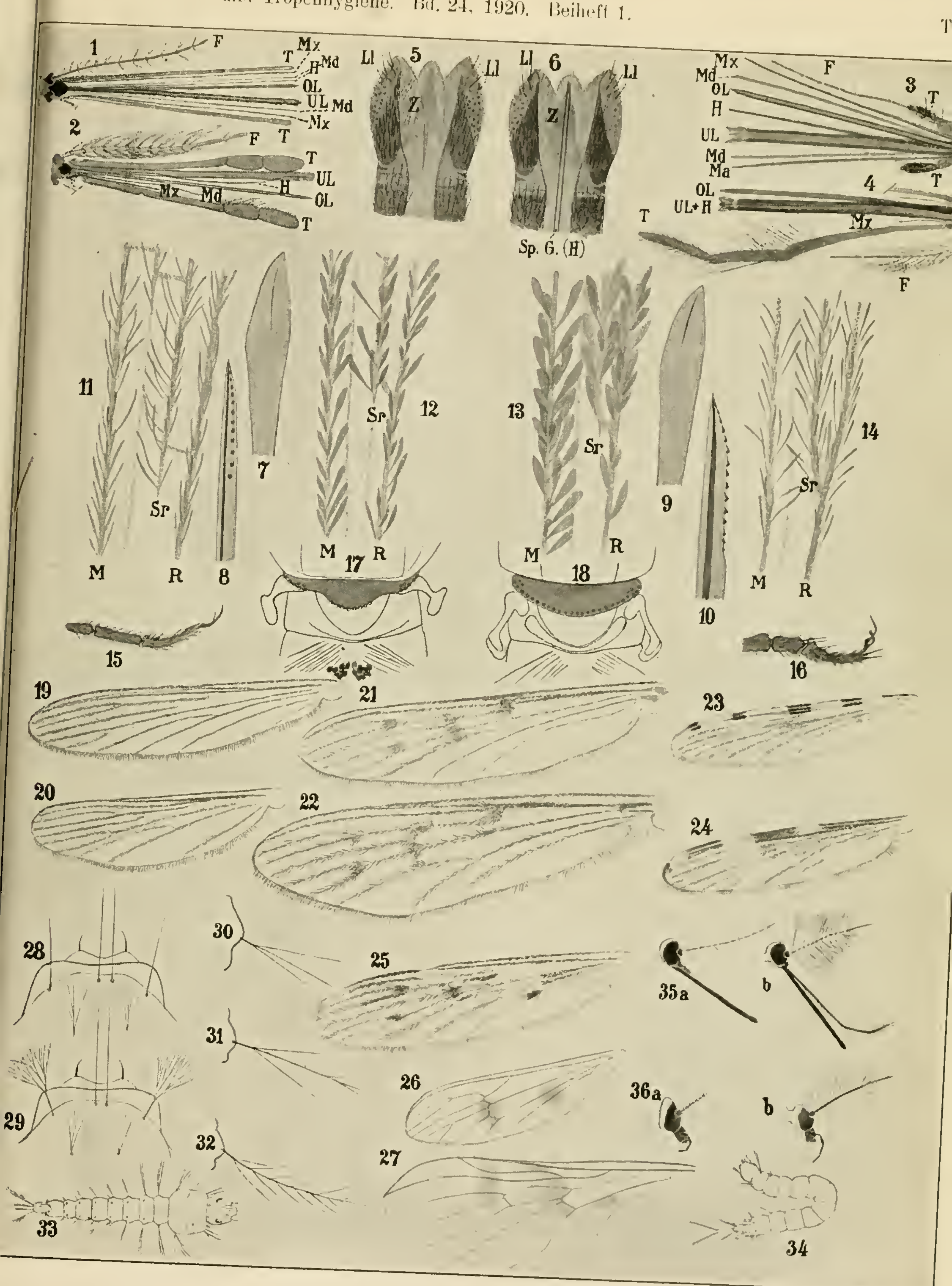
Dr. E. Martini: Über Stechmücken.





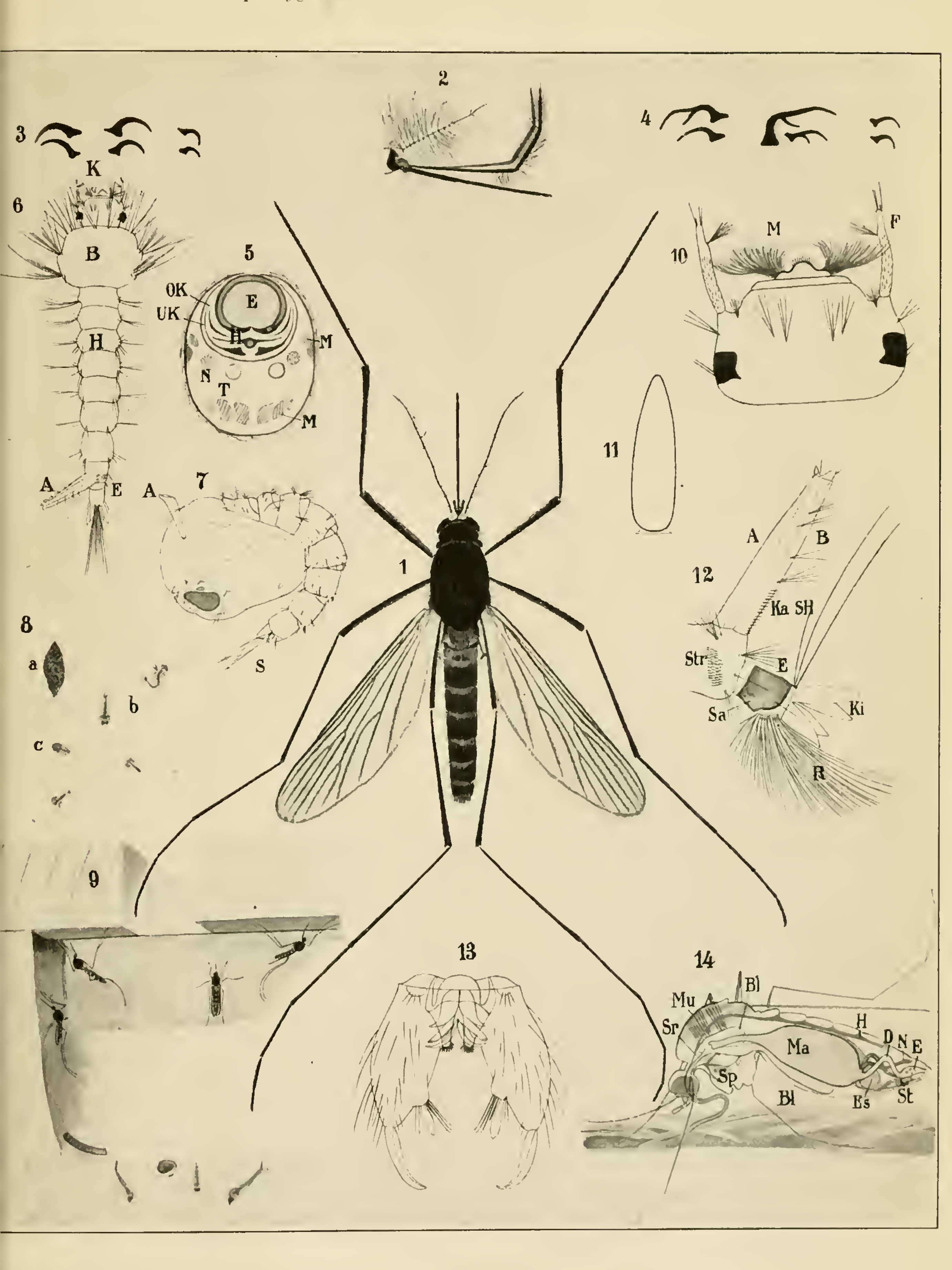
Dr. E. Martini: Über Stechmücken.





Dr. E. Martini: Über Stechmücken.





Dr. E. Martini: Über Stechmücken.



18. Atemröhre über dreimal so lang als breit, Striegel einreihig oder fast einreihig . . . . semicantans[1])
Atemröhre über dreimal so lang als breit, Striegel ein dreieckiger Schuppenfleck . . . . abfitchii 17
Atemröhre weniger als dreimal so lang als breit 25
19. Sattel umgreift das letzte Segment ganz (Textfig. 117a) . . . sylvae
Sattel umgreift nicht (Textfig. 117b) 20
20. Striegelschuppen alle stumpf ohne deutlichen Hauptzahn 21
Wenigstens einige Striegelschuppen deutlich zahnförmig 22
21. Kiemen sehr kurz . . . . salinus
Lang bis sehr lang . . . . nemorosus
22. Kiemen sehr kurz, Ruderborsten keine kurz gestielten breiten Quasten terriei
Kiemen nicht sehr kurz, wenn ziemlich kurz, Ruderborsten kurz gestielte breite Quasten 23
23. Im Ruder wenigstens fünf Haarbüsche vor der Bürste 25
Im Ruder nur 2—3 Haarbüsche vor der Bürste 24
24. Kiemen länger als das Atemrohr . . . . Gallii
Kiemen länger als der kärze Sattel [Stufe I—III] . . . . . sylvae
Kiemen ziemlich kurz . . . . dorsalis
25. Die letzten Kammzähne des Atemrohres wenigstens ein ganz wenig weiter gestellt als die übrigen, 20 Zähne ungefähr . . . . annulipes
Zähne des Kammes ganz dicht und gleichmäßig, ungef. 30 Zähne cantans
26. Atemröhre kurz, höchstens $2^1/_2$ mal so lang als breit 27
Atemröhre lang, mehr als dreimal so lang als breit 28
27. Eigentlicher Kamm noch durch eine Reihe Borsten verlängert annulata
Hinter dem eigentlichen Kamm nur noch einzelne Dornen spathipalpis
28. Kurzer Kamm, dessen Zähne gegen das Ende weiter gestellt sind, daran schließen sich noch über den eigentlichen Kamm hinaus einzelne unregelmäßige Borsten . . . . fumipennis
Kamm ebenso, doch fehlen die letztgenannten Borsten . . morsitans
29. Atemröhre kurz, ungefähr fünfmal so lang als breit . . . . pipiens
Atemröhre lang, wenigstens sechsmal so lang als breit 30
30. Atemröhre dorsal, deutlich konkav, gegen das Ende etwas erweitert, Haarbüsche schwach . . . . territans
Atemröhre nicht so, Haarbusch kräftiger 31
31. Haarbusch sehr kräftig, Haare am Ende der Atemröhre (Klappe) zu Haken umgebildet . . . . mimeticus
Haarbusch schwächer als bei voriger, Haare am Ende des Rohres nicht zu Haken umgebildet . . . . hortensis

Tafelerklärungen.

Tafel I (Anopheles).

Fig. 1. Weiblicher Anopheles bifurcatus in schematischer Stellung. ungefähr 10/1. t = Taster (nach einem trockenen Stück).
Fig. 2. Kopf des Männchens 10 : 1. t = Taster.
Fig. 3. Klauen das Weibchens von links nach rechts, Vorder-, Mittel-, Hinterklauen.

Fig. 4. Klauen des Männchens ebenso.

Fig. 5. Weibchen von Anopheles maculipennis an der Wand. Lebensgroß.

Fig. 6. Weibchen von Anopheles maculipennis im Spinnenweben, Lieblingsplatz, von der Seite. Lebensgroß.

Fig. 7. Weibchen von Anopheles maculipennis unter der Decke, einem ihrer Lieblingsplätze. Lebensgroß.

Fig. 8. Links Anopheles palestinensis ♂ im Spinnenweben, vom Rücken gesehen, kleines Stück. Rechts Anopheles maculipennis ♀ ebenfalls im Spinnenweben, vom Rücken gesehen. (Spinnenweben, besonders unter der Decke und in den Ecken sind Lieblingsplätze der Mücke.) Lebensgroß.

Fig. 9. Larve von Anopheles bifurcatus 10 : 1. Schulterklappen, die infolge ihrer Durchsichtigkeit nur schwer bemerkt werden, nicht eingezeichnet. Haare der Bauchseite ebenfalls weggelassen.

Fig. 10. Frisch ausgeschlüpfte Larve 10 : 1 von Anopheles bifurcatus.

Fig. 11. Puppe von Anopheles bifurcatus 10 : 1.

Fig. 12. Larve, Puppe und Eier von Anopheles maculipennis im Fadenalgendickicht. Lieblingsplatz. Natürliche Größe von oben.

Fig. 13. Kopf der Bifurcatuslarve stark vergrößert.

Fig. 14. Bifurcatusei stark vergrößert. Von oben, von der Seite.

Fig. 15. Hinterende der Bifurcatuslarve stark vergrößert.

Fig. 16. Männlicher Geschlechtsapparat von Anopheles bifurcatus stark vergrößert.

Fig. 17. Larve von Anopheles maculipennis, Puppe und Eier von der Seite, im Grase einer überschwemmten Wiese. Lieblingsplatz. Natürliche Größe.

Fig. 18. Anopheles maculipennis saugend auf dem Finger eines Kindes. (Anopheles ist Menschen- und Viehmücke.)

Tafel II.

Fig. 1. Mundwerkzeuge des Anopheles ♀.
Fig. 2. Dasselbe vom Anopheles ♂.
Fig. 3. Dasselbe Aëdes ♀.
Fig. 4. Dasselbe Aëdes ♂.
} F = Fühler, T = Taster, Md = Oberkiefer, Msc = Unterkiefer, O-L = Oberlippe, U-L = Unterlippe, H = Hypopharynx.

Fig. 5. Vorderende der Unterlippe beim ♀.

Fig. 6. Vorderende der Unterlippe beim ♂ Sp G (H). Der Speichelgang im Hypopharynx, der beim Männchen mit der Unterlippe verwachsen ist, und zwar mit dem mittleren „Züngelchen“ Z, Ll. = Halboliven-Labellen.

Fig. 7. Oberkiefer des Anopheles ♀ (maculipennis).

Fig. 8. Oberkiefer des Aëdes ♀ (cantans).

Fig. 9. Unterkiefer des Anopheles ♀.

Fig. 10. Unterkiefer des Aëdes ♀ (die Stellungen von 9 und 10 sind nicht ganz entsprechende).

Fig. 11. Ursprung der zweiten und dritten Ader (Ursprung und Verzweigung des Sector radii) bei Anopheles.
Fig. 12. Ursprung des Sector radii bei Aëdes.
Fig. 13. Dasselbe bei Mansonia.
Fig. 14. Dasselbe bei Culex.
} R = Radius, Sr = Sektor radii, M = Media.

Fig. 15. Viertes und fünftes Vorderfußglied eines Anopheles-Männchens. Kl = Klauen.

Fig. 16. Viertes und fünftes Vorderfußglied eines Culex-pipiens-Männchens.
Fig. 17. Dreilappiges Schildchen der Culicinen. Die Borsten des Schildchens sind weggelassen.
Fig. 18. Gleichmäßig gerundetes Schildchen von Anopheles wie in voriger Figur.
Fig. 19. Flügel von Anopheles bifurcatus.
Fig. 20. Flügel von Culex pipiens.
Fig. 21. Flügel von Anopheles maculipennis.
Fig. 22. Flügel von Theobaldia annulata.
Fig. 23. Flügel von Anopheles palestinensis.
Fig. 24. Flügel von Culex mimeticus.
(Fig. 19–24:) Sollen zeigen, daß man an der Flügelzeichnung Culicini und Anophelini nicht unterscheiden kann.
Fig. 25. Flügel von Anopheles sinensis.
Fig. 26. Flügel von Dixa (den Culicinenflügeln sehr ähnlich, aber unbeschuppt, Adern kurzdornig).
Fig. 27. Flügel von Rhyphus, einer Gruppe, die gelegentlich mit Stechmücken verwechselt und der Fleckung wegen für Anopheles gehalten wird.
Fig. 28. Stirnhaare der Larven von Anopheles bifurcatus
Fig. 29. Stirnhaare der Larven von Anopheles maculipennis
(Fig. 28–29:) unter Weglassung der Mundorgane.
Fig. 30. Großhaar des vierten Hinterleibsringels bei Anopheles maculipennis oder bifurcatus.
Fig. 31. Dasselbe bei Anopheles palestinensis.
Fig. 32. Dasselbe bei Anopheles nigripes.
Fig. 33. Anopheleslarve in natürlicher Stellung. Ansicht vom Rücken.
Fig. 34. Dixalarve in natürlicher Stellung. Ansicht von oben. Die Dixalarve wird nicht selten mit der Anopheleslarve verwechselt, doch fehlen ihr die langen Borsten und die breite Heldenbrust letzterer. Schmalbrüstig, in krummer, U-förmiger Haltung liegt sie am äußersten Wasserrande.
Fig. 35. Kopf des Culex ♂ und ♀ von der Seite.
Fig. 36. Kopf des Chironomus ♂ und ♀ von der Seite, in Anlehnung an Prell.
(Fig. 35–36:) Der lange Rüssel kennzeichnet die Stechmücke, Culicine.

Tafel III.

Aëdes nemorosus (bis auf Fig. 8).

Fig. 1. Weibchen 10 : 1. T = Taster.
Fig. 2. Kopf des Männchens 10 : 1.
Fig. 3. Klauen des Weibchens, von links nach rechts vordere, mittlere, hintere.
Fig. 4. Klauen des Männchens, von links nach rechts hintere, mittlere, vordere.
Fig. 5. Aëdes nemorosus in Kiefernzweig.
Fig. 6. Larve von Aëdes nemorosus 10 : 1.
Fig. 7. Puppe ebenso.
Fig. 8. Ei von Aëdes vexans bei starker Vergrößerung.
Fig. 9. Kopf der Larve von Aëdes nemorosus bei starker Vergrößerung.
Fig. 10. Hinterende der Larve ebenso.
Fig. 11. Larven in einem Frühlingstümpel, ihrem typischen Brutplatz.
Fig. 12. Männlicher Geschlechtsapparat.
Fig. 13. Aëdeseier hinter Moosschuppen und auf Buchenblatt.

Tafel IV.

Culex.

Fig. 1. Culex pipiens ♀ 10:1.
Fig. 2. Culex pipiens. Kopf des Männchens 10:1.
Fig. 3. Klauen des Weibchens bei starker Vergrößerung. Von links nach rechts Vorder-, Mittel-, Hinterklauen.
Fig. 4. Klauen des Männchens bei starker Vergrößerung. Von links nach rechts Vorder-, Mittel-, Hinterklauen.
Fig. 5. Durchschnitt durch den Stechrüssel. H = Hypopharynx, Uk = Unterkiefer, O = Oberkiefer, E = Epipharynx Oberlippe, M = Muskel, N = Nerven, T = Trachee, in der Unterlippe, schematisch nach Fülleborn.
Fig. 6. Larve 10:1. Das Atemrohr ist unsymmetrisch etwas zur Seite gelegt. K = Kopf, B = Brust, H = Hinterleib, A = Atemrohr, E = End-(After-) Segment. 10:1.
Fig. 7. Puppe. R = Atemrohr, S = Schwanzflosse. 10:1.
Fig. 8. Larve, Puppe, Eierschiffchen in trübem Wasser. Ungefähr Lebensgröße.
Fig. 9. Eierschiffchen, Larven und junge Mücken in einer zugedeckten Wassertonne. Lebensgröße.
Fig. 10. Kopf der Larve stark vergrößert. M = Mundbürsten, F = Fühler, H = Stirnhaare.
Fig. 11. Ei stark vergrößert.
Fig. 12. Achter und neunter Hinterleibsringel der Larve. A = Atemrohr, Ka = Kamm desselben, B = Ventrale Borsten desselben, Str = Striegel, E = Endglied, Sa = Sattel, R = Ruder, Ki = Kiemen, SH = Schwanzhaar der Larve.
Fig. 13. Männlicher Geschlechtsapparat.
Fig. 14. Saugende Mücke im Durchschnitt. Auf der Haut am Auge eines Huhnes (Culex ist Vogelmücke). H = Herz, Mu = Flugmuskeln, Sp = Speicheldrüsen, Sr = Speiseröhre, Bl = Blindsäcke derselben, Ma = Magen, D = Darm, N = Nierenschläuche, E = Rektum, Es = Eierstöcke, St = Spermatheke.

Schriftenverzeichnis.

1. Alcock, Entomology for Medical Officers. London 1911.
2. Alessandrini, G., Contributo allo studio de' Distomi parassiti di Anopheles maculipennis (Meigen). Malaria, 1909, Bd. 1, S. 133—137.
3. Argutinsky, P., Über Malaria im europäischen Rußland (ohne Finnland). Arch. f. Hygiene, 1903, Bd. 47, S. 317.
4. Arribalzaga, F. L., Dipterologia Argentina. Revista del Museo de La Plata. La Plata 1891.
5. Austen, Illustration of British blood sucking flies. London 1906.
6. Barth, J. M., De Culice. Dissertatio. Ratisbonae 1737.
7. Bastianelli, Bignami und Grassi, Zoologia medica. — Coltivazione delle semilune malariche dell' uomo nell' Anopheles claviger Fabr. (sinonimo: Anopheles maculipennis, Meig.). 1898.

8. Bekanntmachung des Bezirksamtes . . . zur Ausführung der Verordnung des Gouverneurs betr. Bekämpfung der Stechmückengefahr (Stechmückenverordnung) vom 10. Mai 1910. Anecho, Misahöhe. Lome-Stadt. Amtsbl. f. d. Schutzgebiet Togo, 1911, Jahrg. 6.
9. Bergmann, Arvid M., Über die Östriden des Renntieres. Z. f. Inf.-Krankh. par. Krankh. u. Hyg. d. Haustiere, 1919, Bd. 20, H. 2.
9a. Bersch, Wilhelm, Handbuch der Moorkultur. 2. Aufl. Frick, Leipzig.
10. Bigot, J., Trois Diptères nouveaux de la Corse. Ann. de la Soc. Entomol. de France, 1861, S. 4, Bd. 1. (Culex vittatus etc.) Paris.
11. Blanchard, C. pipiens larva as an internal parasite. Bull. Soc. Zool. France, Bd. 16, S. 72.
12. — Les Moustiques, histoire naturelle et médicale. Paris 1905.
13. Bonne, C., Verslag van een studiereis naar de Panama-Kanal-Zône. Nederlandsche Staatscourant, 1917.
14. Boyce, Rubert, The anti-malaria measures at Ismailia 1902—1904. Liverpool school of tropical medicine, Memoir, 1904, Bd. 12.
15. Bresslau, E., Die Winterbekämpfung der Stechmücken. Zeitschr. f. angew. Entomol., 1918, Bd. 4, S. 327.
16. — und Glaser, Fr., Die Sommerbekämpfung der Stechmücken. Ebenda. 1917—1918, S. 290.
17. — und Buschkiel, M., Die Parasiten der Stechmückenlarven. Biolog. Zentralbl., Juli 1919, Bd. 39, Nr. 7, S. 325.
18. Brölemann, Sur quelques Culex des Pyrénées et Description d'une Espèce nouvelle. Ann. Soc. Entom. France 87, 1918, S. 425—440.
19. Campagne, antipaludique de 1908, 1909, 1910, 1911. Alger.
20. Cardamatis, L'Assainissement de la ville d'Athènes. 1911.
21. Casagrandi, O., La malaria nella provincia di Cagliari nel 1908. Atti della Soc. pegli studi della Malaria, 1909, Bd. 10, S. 663. Roma.
22. Celebrini, E. de, Relazione della campagne antimalarica nel litorale austriaco nell'anno 04. Ebenda, 1905, Bd. 6, S. 139.
23. Celli, A., Die Malariaepidemiologie nach den neuesten biologischen Forschungen. Arch. f. Hygiene, 1901, Bd. 40, S. 187. München und Leipzig.
24. —, La legislazione contro la malaria. Critica Sociale, Jahrg. 1903, Bd. 13. Milano.
25. —, Die Malaria nach den neuesten Forschungen. Übersetzung v. Fr. Kerschbaumer. 2. deutsche Aufl. n. d. 4. neubearbeiteten ital. Übers. v. Anna Fraentzel-Celli. Beitr. z. experiment. Therapie, 1913, H. 2, 1900.
26. — und Casagrandi, O., Per la distruzione delle Zanzare. Contributo allo studio delle sostanze Zanzaricide. Memoria prima. 1899.
27. Christophers, An Indian treehole breeding Anopheles. A. banianensis James = A. (Coelodiazesis) plumbeus Haliday. Ind. Jl. Med. Res., Jan. 1916, Bd. 3, S. 489.
28. Claus, Die Malaria in der Garnison Thorn. Deutsche militärärztl. Zeitschr., 1903, S. 270.
29. Cot et Hovasse, Quelques Remarques sur les Anophélines de Macédoine. Bull. Soc. Path. Exot., 12. Dezember 1917, Bd. 10, Nr. 10, S. 890—896. Paris.
30. Curtis, J., British Entomology. 1834, Bd. 11. (Culex guttatus.) London. 1823—1840.

30a. Czwalina, Neues Verzeichnis der Fliegen Ost- und Westpreußens. Programm des altstädtischen Gymnasiums Königsberg, 1893.
31. Darling, S. T., Factors in the transmission and prevention of malaria in the Panama Canal Zone. Ann. of medicine and parasitology, 1910, Bd. 4, Nr. 2, S. 179. Liverpool.
32. —, A mosquito larvacide-disinfectant and the methods of its standardization. Amer. Jl. of Public Health., 1912.
33. Doerr und Russ, Denguefieber. Menses Handbuch der Tropenkrankh., 1914, 2. Aufl., Bd. 3, S. 388.
34. Doflein, Lehrbuch der Protozoenkunde. 1916, 4. Aufl. Jena.
35. —, Weitere Mitteilungen über mazedonische Malariamücken. M. m. W., 1918, S. 1214.
36. Doty, Alvah H., The Mosquito: Its relation to disease and its extermination. New York State Jl. of Medicine, 1908.
37. Dyar, Harrisson, On the Classification of the Culicidae. Proc. Entom. Soc. Washington, 1906, Bd. 7. Washington.
38. — and Knab, The larvae of Culicidae classified as independent organismus. Jl. New York. entom. Soc., 1906, Bd. 14, Nr. 4. New York.
39. — — —, On the Identity of Culex pipiens linnaeus. Proc. entomol. Soc. of Washington, 1909, Bd. 11.
40. — — —, The genus Mansonia. Entomological News, 1910, Bd. 21.
41. — — —, Larval species. Science, 1911, Bd. 33. New York.
42. Dyé, L., Les parasites des culicides. Archives de parasitol., 1905, Bd. 9, S. 5—77.
43. Eckstein, Fritz, Zur Systematik der einheimischen Stechmücken. Zentralbl. f. Bakt., Parasit. u. Inf.-Krankh., 1919, S. 57.
44. —, Zur Systematik der einheimischen Stechmücken. 2. vorl. Mitteilung: Die Larven. Ebenda, Juni 1919, Bd. 83, S. 281.
45. —, Witterung und Stechmückenplage. Zeitschrift für angew. Entomologie, September 1919, Bd. 6, H. 1, S. 93.
46. Edwards, F. W., Notes on Stephens Culicidae. The Entomologist., 1912, Bd. 45.
47. —, Notes on the British Mosquitoes (Culicinae). Ebenda, 1912.
48. —, The African species of Culex an allied genera. Bull. of Entomological Research., 1912, Bd. 2, S. 241.
49. —, A synopsis of the species of African Culicidae other than Anopheles. Ebenda, 1912, Bd. 3, S. 1.
50. —, A key for determining the African species of Anopheles (sensu lato). Ebenda, 1912, Bd. 3, S. 241.
51. —, Revised keys to the known larvae of African Culicinae. Ebenda, 1912, Bd. 3, S. 373.
51a. —, Tipulidae and Culicidae from the Lake of Tiberias and Damascus. Jl. Proceed. Asiatic Soc. Bengal. Calcutta, 1913, Bd. 9.
52. —, Further notes on African Culicidae. Bull. of Entomological Research., 1913—1914, Bd. 4, S. 47.
53. —, New Synonymy in oriental Culicidae. Ebenda, 1913—1914, Bd. 4, S. 221.
54. —, Notes on Culicidae, with descriptions of new species. Ebenda, 1916—1917, Bd. 7, S. 201.

55. Eysell, A., Über das Vorkommen von Anopheles in Deutschland. Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1900, Bd. 4, S. 353.
56. —, Über das Vorkommen der Culicidengattung Aëdes Hoffmgg. in Deutschland. Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1902, Bd. 6, S. 217.
57. —, Aëdes cinereus Hoffmgg. Ebenda, S. 333.
58. —, Wie weist man Hämosporidien im Culicidenleibe nach? Ebenda, 1902, S. 160.
59. —, Aëdes cinereus Hoffmgg. und Aëdes leucopygos n. sp. Abh. u. Ber. 48. Ver. Nat. Kassel, 1903, S. 285.
60. —, Über Fang, Aufbewahrung und Versand von Steckmücken. Insektenbörse, 1904, Jahrg. 21, S. 330, 338, 346, 354.
61. —, Sind die Culiciden eine Familie? Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1905, Bd. 9, S. 49—55.
62. —, Beiträge zur Biologie der Stechmücken. Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1907, Bd. 11, S. 197.
63. —, Bemerkungen zu den „Beobachtungen über das Eierlegen der Culiciden von Galli-Valerio und R. de Jongh". Zentralbl. f. Bakt., Parasit. 1908, Orig.-Bd. 46, S. 717.
64. —, Erwiderung auf: „Zur Frage der Eier von C. cantans. Antwort usw. von Galli-Valerio und R. de Jongh." Ebenda, 1909, Bd. 50, S. 203 ff.
65. Erwiderung auf „Zur Frage der Eier von Culex cantans". Centralbl. f. Bakt. usw., Abt. I, Orig.-Bd. 51, S. 545—546. Ebenda, 1910, Bd. 54, S. 27.
66. —, Cyclophorus (Anopheles) nigripes Staeger (nov. gen.) Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1912, Bd. 16, S. 421—431.
67. —, Krankheitserreger und Krankheitsüberträger unter den Arthropoden. In Menses Handb. d. Tropenkrankh., 1913, Bd. 1, 2. Aufl., S. 1.
68. —, Spinne und Stechmücke. Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1913, Bd. 17, S. 414.
69. Fabricius, Species Insectorum, exhibentes eorum differentias, specificas, synonyma auctorum, loca natalia, matamorphosin, adiecties observationibus, descriptionibus. Hamburgi et Kilonii, 1781, Bd. 1 u. 11.
70. —, Entomologia systematica emendata et aucta etc. Hafniae 1792—1794.
71. —, Systema antliatorum. Brunsvigae, 1805.
72. Felt, E. P., Mosquitoes or Culicidae of New York State. Albany, 1904. New York State Museum Bull. 79. Entom. 22.
73. Ficalbi, E., Notizie p. sulle zanzare italiane:
74. —, 1. Nota. Alcune genitalità. Descrizione di una specie nuova (Culex hortensis).
75. —, 2. Nota. Descrizione di una specie nuova (Culex richiardii) 1889.
76. —, 3. Nota. Il Culex spathipalpis. 1889.
77. —, 4. Nota. Descrizione di una specie nuova (C. modestus) 1889.
78. —, 5. Nota. Descrizione di una specie nuova (C. elegans) 1889.
79. —, 6. Nota. Quistioni zoologiche intorno al Culex pipiens e descrizione di una specie nuova (Culex phytophagus) 1890.
80. —, 7. Nota. Descrizione di una specie nuova (Culex impudicus) 1890.
81. —, 8. Nota. Culex penicillaris. 1896.
82. —, 9. Nota. Culex salinus. 1896. In Bull. della Soc. Entomol. Italiana, 1889—1890, Bd. 21 und 22. Florence 1890.

83. Ficalbi, E., Revisione sistematica d. fam. delle Culicidae. Europe-Florence 1896.
84. —, Sul preteso parasitismo della larva di Culex pipiens. Monit. Zool. Italiano, 1890.
85. —, Venti specie di Zanzare (Culicidae) Italiane, Firenze. Reprinted from Bull. della Soc. Entomol. Italiana, 1899, Jahrg. 31, S. 46.
85a. Fielding, G. W., Notes on the Bionomics of Stegomyia fasciata Fabr. Annals of Trop. Med. and Parasitology, 1919, Bd. 13, S. 296.
86. Finlay, Carlos, El mosquito hipoteticamente considerado como agente de trasmision de la fiebre amarilla. An. de la Real Academia de ciencias méd. de la Habana, 14. Aug. 1881, Bd. 18, S. 147—169.
87. —, Yellow Fever, its transmission by means of the Culex mosquito. Am. Jl. Med. Sci., 1886, Bd. 92, S. 395—409.
88. —, The mosquito theory of the transmission of yellow fever, with its developments. Med. Record, 1901, Bd. 59, S. 81—83.
89. —, Dos maneras distintas de transmitirse la fiebre amarilla por el Culex mosquito (Stegomyia taeniata). Rev. Med. Trop. (Habana), 1901, Bd. 2, S. 185—192.
90. —, c) Yellow Fever and its transmission. Jl. Amer. Med. Assoc., 13. April 1901, Bd. 36, S. 1040—1041.
91. Flu, P. C., Malaria en malariabestrijding. Batavia 1914.
92. Focke, W. O., Die frühere und jetzige Verbreitung der Malaria in Niedersachsen. Hannover.
92a. Frey, Das Gesundheitswesen im deutschen Verwaltungsgebiet von Polen in den Jahren 1915—1918. Arb. a. d. Reichsgesundheitsamt, Bd. 51, S. 683.
93. Friederichs, K., Exotische und einheimische Fischarten als Vertilger der Steckmückenlarven. Fischerei-Zeitung, 1912, Nr. 24.
94. Fülleborn, Friedrich, Über Versuche an Hundefilarien und deren Übertragung durch Mücken. Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1908, Beiheft.
95. —, Über eine medizinische Studienreise nach Panama, Westindien und den Vereinigten Staaten. Beih. z. Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1913, Bd. 17.
96. —, Die Filarien des Menschen in Kolle-Wassermanns Handbuch der pathogenen Mikroorganismen. 1913, Bd. 8, S. 185. Jena.
97. Galli-Valerio, La distribution geographique des Anophélines en Suisse au point de vue du danger de formation de foyers de malaria. Bull. office Intern. d'Hyg. Publique, 1917, Bd. 9.
98. —, Beobachtungen über Culiciden. Zentralbl. f. Bakt., Parasit. u. Infekt.-Krankh., 28. Februar 1917, 1. Abt., Orig.-Bd. 79, Nr. 3. S. 139—143. Jena.
99. —, Beobachtungen über Culiciden. Korr.-Bl. für Schweizer Ärzte, 1919, Nr. 19.
100. — und J. Rochaz de Jongh, Neue Beobachtungen über die Larven von Culex und Anopheles im Winter. Zentralbl. f. Bakt. u. Parasit., 1902, Bd. 32, S. 601.
101. — — —, Über Vernichtung der Larven und Nymphen der Culiciden und über einen Apparat zur Petrolisierung der Sümpfe. Therapeut. Monatsheft, 1904, Jahrg. 18, S. 452.
102. — — —, Über die Wirkung von Aspergillus niger und A. glaucus auf die Larven von Culex und Anopheles. Zentralbl. f. Bakt., 1905, Bd. 38, S. 174.

103. Galli-Valerio und J. Rochaz de Jongh, Manuel pour la lutte contre les Moustiques. Lausanne und Paris, 1906.
104. — — —, Beobachtungen über Culiciden. Zentralbl. f. Bakt., 1907, Bd. 43, S. 468.
105. — — —, Beobachtungen über Culiciden. Ebenda, 1908, Bd. 46, S. 130.
106. — — —, Zur Frage der Eier von Culex cantans; Antwort an Dr. Eysell. Ebenda, 1909, Bd. 48, S. 91.
107. — — —, Beobachtungen über Culiciden. Ebenda, 1909, Bd. 49, S. 553.
108. — — —, Zur Frage der Eier von Culex cantans; letzte Erwiderung an Dr. Eysell. Ebenda, 1909, Bd. 51, S. 545.
109. — — —, Beobachtungen über Culiciden. Ebenda, Januar 1913, H. 6, Bd. 67, S. 472—478.
110. — — —, Studi e ricerche sui culicidi. 10a Memoria. La Malariologica 15. April 1915, Bd. 8, Nr. 1—2, S. 9—11. Naples.
111. Gendre, E., Sur les larves de Mermis, parasites des larves de Stegomyia fasciata. Bull. soc. pathol. exot., 1909, Bd. 2, S. 106—108.
111a. Gesundheitlicher Ratgeber für Auswanderer zusammengestellt vom Institut für Schiffs- und Tropenkrankheiten in Hamburg. L. Friedrichsen & Co., Hamburg 1920.
112. Giemsa, G., Über die Vernichtung der Stechmücken mit Hilfe des Sprayverfahrens. Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1912, Bd. 16, S. 565.
113. —, Das Mückensprayverfahren im Dienste der Bekämpfung der Malaria und anderer durch Stechmücken übertragbarer Krankheiten (nebst Nachtrag). Ebenda, 1913, Bd. 17, S. 181.
114. —, Über die weitere Vervollkommnung des Mückensprayverfahrens (Konspersionsmethode). (Vorläufige Mitteilung.) Ebenda, 1914, Bd. 18, S. 26.
115. Giles, G. M., A Handbook of the Gnats or Mosquitoes. 2. Aufl., London 1902.
116. Gimmerthal, B. A., Erster Beitrag zu einer künftig zu bearbeitenden Dipterologie Rußlands. Bull. de la Soc. Impér. des Naturalistes de Moscou, 1845, Bd. 18.
117. Glaser, Fr., Bericht über die Bekämpfung der Schnakenplage im Großherzogtum Baden. Mannheim 1910—11.
118. —, Über die Vermehrungsfähigkeit von Culex pipiens. Biologisches Zentralblatt, 1917, S. 531.
119. Goeldi, Emil A., Die sanitarisch-pathologische Bedeutung der Insekten und verwandten Gliedertiere, namentlich als Krankheits-Erreger und Krankheitsüberträger. Berlin 1913.
119a. —, Os Mosquitos no Para. Pará 1905.
120. Goetghebuer, M., Culicides et Corethrides de Belgique. Annales de la Soc. Entomol. de Belg., 1910, S. 81, Additions S. 410.
121. Gorgas, W. C., The practical mosquito work done at Havana, Cuba, which resulted in the dissappearance of yellow fever from that locality. Wash. Med. Annals, 1903, Bd. 2, Nr. 3. Washington.
122. Grall, La Malaria des Armées en Campagne. Paris 1918.
123. — und Marchoux, Paludisme: Traité de pathologie exotique I. Paris 1910.
124. Grassi, B., Studi di un Zoologo sulla malaria. Atti della R. Acad. dei Lincei 296, 1900, Ser. 5, Bd. 3. Roma.

125. Grassi, B., Die Malaria. Studien eines Zoologen nebst Nachtrag. 1901, Jena 1903.
126. Grober, J. A., Die Malaria in Thüringen. Klin. Jahrb., 1903, Bd. 11.
127. —, Die deutsche Malaria. Naturw. Wochenschr., 1903, Bd. 18, S. 601.
128. Grubbs, S. B., Vessels as carriers of Mosquitoes. Washington 1903.
129. Grünberg, K., Die blutsaugenden Dipteren. Jena 1907.
130. —, Die Süßwasserfauna Deutschlands. Jena 1910.
130a. Grünert, Artur, Anleitung zur Dränage. Landwirtschaftl. Hefte, 1919, Heft 39/40. Parey, Berlin.
130b. Günther, Die lebenden Bewohner der Kannen der insektenfressenden Pflanze Nepenthes destillatoria auf Ceylon. Z. wiss. Insektenbiologie, 1913, Bd. 9.
131. Guiart, J., Le paludisme dans la campagne romaine et les récentes expériences du Pr. Grassi. Paris 1902.
132. Halberkann, Josef, Über Schutzmittel gegen Stechmücken. M. m. W., 1915, Nr. 41, S. 1407.
133. Haliday, A. H., Entomological Magazine. 1833, Bd. 1, S. 151. London.
134. —, Descriptions of new British Insects. Ann. of Nat. Hist. or Magaz. of Zool., Bot. and Geol., 1839, Bd. 2.
135. Handlirsch, Die fossilen Insekten. 1908. Engelmann, Leipzig.
136. —, Zur entomologischen Technik. In Schroeders Handbuch der Entomologie, 1913, Bd. 3, Kap. 3.
137. Havard, Valery, The Transportation of Mosquitoes in Bagage. Med. Record, 22. Juni 1901. Ref. Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., Bd. 6, S. 245.
138. Hecker, H., Die Schnaken. Ihre Verbreitung, Lebensweise, Fortpflanzung und ihre erfolgreiche Bekämpfung. Straßburg 1910.
139. Hesse, E., Thelohania Legeri n. sp., Microsporidie nouvelle, parasite des larves d'Anopheles maculipennis Meig. Sur le développement de Thelohania Legeri Hesse. C. R. Hebdomad. de la Soc. de Biol., 1904, Bd. 57, S. 570; auch: Ann. de l'univers de Grenoble, 1905, Bd. 18, S. 111.
140. —, Caulleryella anophelis, sp. n., Schizogrégarine Parasite des Larves d'Anopheles bifurcatus, L. C. R. Hebdom. Acad. Sci. Paris, 8. April 1918, Bd. 166, Nr. 14, S. 569—572.
140a. Heymann, Bruno, Die Mückenplage und ihre Bekämpfung. Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentl. Gesundheitspflege, 1913, Bd. 45, S. 109.
141. Howard, L. O., Mosquitoes; how they live; how they carry disease &c. New York 1901.
142. —, Dyar and Knab, The Mosquitoes of North- and Central-Amerika and the West-Indies. Bd. 1 und 2, Washington 1912; Bd. 3 und 4 waren mir noch nicht zugänglich.
143. Imms, A. D., On the larval and pupal stages of Anopheles maculipennis Meigen. Jl. of. Hyg., 1907, Bd. 7, S. 291.
144. —, Fortsetzung. Parasitology, 1908, Bd. 1, S. 103.
145. Isthmian Canal Commission, Rept. of the Department of San. of the Isthmian Canal Commission for Jan. 1913.
145a. Jaffé, J., Spirochaeta culicis nov. spec. Arch. f. Protistenkunde, 1907, Bd. 9, H. 1., S. 100.
146. Jones, Ross, Ellett, Malaria. A neglected factor in the history of Greece and Rome. Cambridge, 1907.

147. Joyeux, C., Note sur les Culicides de Macédoine. Bull. Soc. Path. Exot., 12. Juni 1918. Bd. 11, Nr. 6, S. 530—547. Paris.
148. Kerschbaumer, Fr., Malaria, ihr Wesen, ihre Entstehung und ihre Verhütung. Wien und Leipzig 1901.
149. King, A. F. A., Insects and Disease, Mosquitoes and Malaria. Popular Science Monthly., September 1883, Bd. 23, S. 644—658. New York.
150. Knab, Frederick, The eggs of Culex territans, Walker. Jl. New York Entomol. Soc., 1904, Bd. 12. New York.
151. —, Spider's web and malaria. Jl. Trop. Med. Hyg., 1913, S. 133.
152. —, The species of Anopheles that transmit human malaria. Amer. Jl. of trop. Dis. a. preventive medicine. 1913, Bd. 1. New Orleans.
153. Koch, A., Studien an Larven von Culex pipiens bei der Submersion. Zool. Anzeiger, 6. Dezember 1918, Bd. 1, Nr. 3—4, S. 105—111. Leipzig.
153a. Koch, R., Über die Entwicklung der Malariaparasiten. Zeitschr. f. Hygiene, 1899, Bd. 32, S. 1.
154. Kollar, V., Naturgeschichte der Gelse oder Mücke Culex pipiens. Wien. Zeitschr. f. Kunst. Lit., Theater u. Mode, 1830.
155. Konsuloff, Titel mir z. Zt. nicht erreichbar.
156. Kulagin, N., Zur Naturgeschichte der Mücken. Zool. Anzeiger, 1907, Bd. 31, S. 865.
157. Külz, Moskitobekämpfung der Franzosen in Westafrika durch die Methode der „trous-pièges". Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1909, Bd. 13, S. 645.
158. Lacaze, H., Note au sujet de l'hibernation des larves de moustiques en Macedoine. Bull. Soc. Path. Exot., 1918, Bd. 11, S. 729. Paris.
159. Lang, W. D., A map showing the known distribution in England and Wales of the Anopheline Mosquitoes, with explanatory text and notes. Brit. Mus. Nat. Hist., London 1918.
160. Laveran, M. A., De quelques Parasites des Culicides. C. R. de la Soc. de Biol., 1902, Bd. 54, S. 233.
161. Laveran, Armand-Delille, Arami, Paisseau, Lemaire, Le Paludisme Macedonien. Paris 1917.
162. Legendre, J., Prophylaxie du paludisme en Italie. Bull. Soc. Path. Exot., 1913, Bd. 6, S. 468.
163. Lenz, Otto, Die Malaria-Assanierung der Außenwerke der Seefestung Pola. W. kl. W., 1904, Nr. 1 u. Nr. 52. Wien und Leipzig.
164. Leon, N., Studii asupra Culicidelor din România. Bucuresti 1910.
165. —, Notes et observations sur les Moustiques de Roumanie. Zentralbl. f. Bakt., 1910, Bd. 57, H. 2. Jena.
166. Levander, K. M., Mitteilungen über Anopheles Claviger Fabr. in Finland. Societatis pro Fauna et Flora Fennica, 1902, Bd. 21, Nr. 3. Helsingfors.
167. Linnaei, C., Systema Naturae, etc. Ed. 1. Lugduni Batavorum. 1735. Ed. 10. reformata. Holmiae, 1758. Ed. 12. reformata. Holmiae 1766—68.
168. Loes, H., Beschreibungen europäischer Dipteren. Bd. 3. Halle 1873.
169. Loew, H., Dipterologische Beiträge. Posen 1845.
170. Looss, Würmer und die von ihnen hervorgerufenen Erkrankungen. Menses Handbuch der Tropenkrankh., 1914, Bd. 2, S. 311.
171. Ludlow, Psyche, 1911, Bd. 18, S. 126.

172. Lutz, Otto, Malariabekämpfung in der Panama-Kanal-Zone. Umschau, 1913, Nr. 28. Frankfurt a. M.
173. Lutz und Splendore, Über Pebrine und verwandte Mikrosporidien. Zentralbl. f. Bakt., 1908, I. Abt., Orig.-Bd. 46, S. 311.
174. Macfie, J. W., The limitations of Kerosene as a larvacide with some observations on the cutaneous respiration of mosquito larvae. Bull. Entomol. Res., 1917, Bd. 7, S. 277.
175. —, Fungal Infections of Mosquito Larvae. Rept. Acra Laboratory for the Year 1916, S. 76—80. (Received, 13. Nov. 1917.) London 1917.
176. Mac Gregor, M. E., Note on Culex pipiens breeding 66 ft. below ground Jl. Trop. Med. Hyg., 15. Juni 1916, Bd. 19, Nr. 12, S. 142.
177. Macquart, Insectes Diptères du Nord de la France. Mém. de la Soc. Royale des Sci., de l'Agriculture et des Arts de Lille, 1825—1828.
178. —, Diptères exot. nouv. ou peu conn. Lille 1838. Paris 1838—50, et sup. 5. Ebenda. 1854.
179. Malaria e malattie dei Paesi Caldi. Herausg. v. Gabbi, Messina. (Zeitschrift.) 1910 ff.
180. Malaria, internationales Archiv. Herausg. v. Mense, Leipzig 1909 u. 1910.
181. Malisch, Die Malaria im Südosten Deutschlands. D. m. W., 9. April 1914, Bd. 40, Nr. 15, S. 763—764. Berlin.
182. Mannaberg, Julius, Die Malariakrankheiten. Spezielle Pathologie und Therapie, 1899, Bd. 2. Wien.
183. Manson, Patrick, Aetiology, prophylaxis and treatment of Malaria. The Practitioner, März 1901. London.
184. Marchoux, Salimbeni et Simond, La fièvre jaune. Ann. Pasteur, 1903, S. 665.
185. — et Simond, Etudes sur la fièvre jaune. II, III, IV mémoire. Ann. Pasteur, 1906, S. 16, 104, 161.
186. Martin, L., Aperçu technique sur les Travaux antilarvaires à exécuter sur le terrain. Bull. Soc. de Pathol. Exot., 1918, S. 503.
187. Martini, Erich, Marinegeneraloberarzt, Über die Entstehung der Neuerkrankungen an Malaria während des Frühjahrs und Sommers unserer Breiten. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf.-Krankh., 1902, Bd. 41, S. 147.
188. —, Über die Entstehung einer Malariaepidemie im Harlinger- und Jeverlande während des Jahres 1901. D. m. W., 1902, Nr. 44.
189. —, Die Verhütung eines Ausbruchs einer Wechselfieberepidemie bei Gelegenheit von Hafen- und Dockbauten in Wilhelmshaven 1901. Deutsch. Kolonialkongreß, 1902, S. 251.
190. —, Über Verhütung eines Malariaausbruches zu Wilhelmshaven. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf.-Krankh., 1903, Bd. 43, S. 206.
191. —, Das Wechselfieber (Malaria), seine Verhütung und Bekämpfung. Berlin 1903.
192. Martini, Erich, Dr. phil. et med., Über drei weniger bekannte deutsche Culiciden; Aëdes ornatus Meigen; Mansonia richiardii Fic. und Anopheles (Coelodiazesis) nigripes Staeger. Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1915, Bd. 19, S. 585.
192a. —, Macedonische Culicinae. Zeitschr. f. wiss. Insektenbiologie, 1919, Bd. 15, S. 119.

193. Martirano, F., Appunti sulla Malaria del Mezzogiorno d'Italia. Riforma medica, 1902, Jahrg. 18, Nr. 194. Roma.
194. —, La malaria nel Mezzogiorno d'Italia. Memoria III. Roma, Atti d. Malaria, 1903.
195. Mathis, C., Evolution d'un Trypanosome dans le liquide salivaire d'un Moustique. C. R. Soc. Biol. Paris, 10. Juli 1914, Bd. 77, Nr. 24, S. 297—300.
196. Mayer, Martin, Ergebnisse und Probleme der Malariaforschung im Kriege. D. m. W., 1919, Nr. 3, S. 59.
196a. Meer, A., Die Malaria in Ostpreußen. Diss. Königsberg.
197. Meigen, J. W., Klassifikation und Beschreibung der europäischen zweiflügeligen Insekten, Bd. 1. Braunschweig 1804.
198. —, Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten. 1818, Th. 1—7. Aachen-Hamm 1818—1838.
199. Meijere de, J. C. H., Zur Kenntnis niederländischer Culiciden. Tijdschr. voor Entomol., 1911, Bd. 54.
200. —, Zur Metamorphose der myrmecophilen Culicide Harpagomyia splendens. De Meij. Tijdschr. v. Entomol., 1911, Bd. 54, S. 162—167.
200a. —, Nepenthes Tiere. Annales du Jardin Botanique de Buitenzorg, 1910, 3. Supplement. Leiden.
201. Meinert, F., Mochlonyx culiciformis de Geer. Annals and Magazine of naturel history, 1883, 5. Series 12.
202. —, De Encephale Myggelarver. Sur les larves encéphales des Diptères; leurs mœurs et leurs métamorphoses. K. Danske viedenskabernes Selskabs Skriften, 1886, Bd. 3, S. 373—493. Kopenhagen.
203. Meißner, O., Auffallende Häufigkeit von Culex annulatus. Insektenbörse, 1908, Jahrg. 25, S. 8.
204. Mik, Josef, Über das Präparieren der Dipteren. Entom. Nachr., 1880.
205. Mitzmain, The Malaria-Parasite in the Mosquito. The effects of low temperature and other factors on its development. Ref. Trop. Dis. Bull., 1918, Bd. 11, H. 1.
206. Mollow, W., Beitrag zur Kenntnis der Malaria in Bulgarien. Malaria, 1908, Bd. 1, H. 1. Leipzig.
207. Die Mückenplage und ihre Bekämpfung. Herausg. v. Kaiserl. Gesundheitsamt. Berlin 1911.
208. Mühlens, Peter, Beiträge zur Frage der gegenwärtigen Verbreitung der Malaria in Nordwest-Deutschland. Leipzig 1902.
209. —, Bericht über die Malariaepidemie des Jahres 1907 in Bant, Heppens, Neuende und Wilhelmshaven sowie in der weiteren Umgegend. Klin. Jahrb., 1909, Bd. 22. Jena.
210. —, Über einheimische Malaria quartana. D. m. W., 1910, Nr. 42, S. 1948. Leipzig.
211. —, Die Bekämpfung der Mückenplage. Umschau, 1911, Nr. 52. Frankf. a. M. u. Leipzig.
212. —, Einheimische Malaria und ihre Bekämpfung. Zeitschr. f. ärztl. Fortbildung, 1911. Jena.
213. —, Ein größerer Versuch der Mückenvertilgung in der Gemeinde Wohldorf-Ohlstedt bei Hamburg. Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1912, Beiheft 1, S. 66.

214. Mühlens, Peter, Über einheimische Malaria in Emden und ihre Bekämpfung. Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1912, Bd. 16, Beiheft 1.
215. —, Bericht über eine Malariaexpedition nach Jerusalem. Zentralbl. f. Bakt. 1913, Abt. 1, Orig.-Bd. 69, H. 1. Jena.
216. —, Die Bekämpfung der Mückenplage in Wohldorf-Ohlstedt bei Hamburg. Beih. z. Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1914, Bd. 18, S. 137.
217. Müller, O. F., Zoologiae Danicae Prodromus. Hafniae 1776.
218. Neuhaus, G. H., Diptera Marchica. Syst. Verzeichnis der Zweiflügler. Berlin 1886.
218a. Neumann, Brauchen die Stechmücken zur Reifung ihrer Eier Blut? Arch. f. Schiffs- u. Tropenhyg., 1912, Bd. 16, S. 27.
219. Neumann-Mayer, Atlas und Lehrbuch wichtiger tierischer Parasiten und ihrer Überträger. Lehmanns mediz. Atlanten, 1914, Bd. 11. München.
220. Neveu-Lemaire et L. Dyé, Anomalie des palpes maxillaires chez quelques Moustiques de genre Culex. Bull. de Soc. Zool. de France, 1901, Bd. 26, S. 194.
221. — — —, Quelques mots sur la biologie des larves de Culex. Bull. Soc. Zool. France, 1901, Bd. 26, S. 120.
222. — — —, Sur la classification des Culicides. Compt. Rend. Soc. Biol., Paris. 1902, T. 54, S. 1329.
223. Noc, F., Remarques et observations sur le rôle des Moustiques dans la propagation de la Lèpre. Bull. Soc. Path. Exot., Dez. 1912, Bd. 5, Nr. 10, S. 787—789.
224. Nocht, Bernhard, Malariabibliographie 1908. Malaria, 1910, S. 62. Leipzig.
225. Nocht und Mayer, Merkblatt zur Vorbeugung und Behandlung der Malaria sowie zur Bekämpfung ihrer Überträger, der Steckmücken. M. m. W., 1916, Nr. 17. München.
226. Noè, G., Contribuzione allo studio dei Culicidi. Boll. della Soc. Ent. Italiana, 1899, Bd. 31, S. 235. Firenze.
227. Noeller, W., Die wichtigsten parasitischen Protozoën. Gente, Hamburg 1920ff.
227a. Noguchi, H., Etiology of Yellow Fever. Jl. exper. Med., Bd. 29 u. 30.
228. Nuttall, G., Note on the prevalence of Anopheles. Jl. of Hyg., 1905, Bd. 5. Cambridge.
229. Nuttall, Cobbett und Strangeways-Pigg, Studies in Relation to Malaria. 1. The geographical Distribution of Anopheles in Relation to the former Distribution of Ague in England. Jl. of Hyg., 1901, Vol. 1, S. 4.
230. — and Shipley, The structure and biology of Anopheles. Jl. of Hyg., 1901, Bd. 1, S. 45, 269, 451; Bd. 2, S. 58.
232. Oesterlin, Ernst, Erfahrungen über den mechanischen Schutz gegen Malaria. Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1919, Bd. 23, Nr. 3.
233. Olivier, Cousin, Culex. Histoire Naturelle des Insectes. Bd. 6. Paris, 1791.
234. Olpp, Über die Moskiten im Tübinger Bezirk. M. m. W., 1917, Nr. 36. München.
235. Orenstein, A. J., Mosquito catching in dwellings in the prophylaxis of malaria. Amer. Jl. of Public Health, Bd. 3, Nr. 2.
236. —, Sanitary Inspection of the Canal Zone. Amer. Jl. of Public Health, März, 1912.

237. Orenstein, A. J., Zur Technik der mückensicheren Häusereindrahtung. Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1914, Bd. 18, S. 16.

237a. D'Ormea, Sull'uso della pomata al timolo come misura culicifuga per le truppe in servizio in località malariche. Giornale di Medicina Militare, 1919, Febr.-Heft, S. 296.

238. Osten-Sacken, C. R., Catalogue of North American Diptera. Washington 1878.

239. —, Mosquito Swarms responsive to sounds. Entomol. Monthly Mag., 1901, Bd. 12, S. 296.

240. Osterwald und Tänzer, Über die Verbreitung von Anopheles in der Umgebung von Halle. Mittlg. d. naturforschenden Ges. zu Halle a. S., 1918.

241. Otto, M., Gelbfieber in Kolle-Wassermanns Handbuch der pathogenen Mikroorganismen, Bd. 8, S. 523. Jena 1913.

242. —, Gelbfieber in Menses Handbuch d. Tropenkrankh., Bd. 3. Leipzig 1914.

242a. Otto und Neumann, Studien über das gelbe Fieber in Brasilien. Zeitschr. f. Hyg. und Inf.-Krankh., 1906, Bd. 51, S. 356—506.

243. Pagenstecher, A., Über die Schnake (Culex pipiens). Fühlings Judw. Ztg., 1874, 23. Jahrg.

244. Patton und Cragg, A Textbook of Medical Entomology. London, Madras and Calcutta 1913.

245. Perroncito, E., Sopra una speciale forma di micosi delle zanzare. Gior. r. Accad. di med. di Torino, 1900, Ser. 4, Bd. 6, S. 387—388.

246. Petit et Tournaire, Sur la Répartition des Gites d'Anophèles dans l'Arrondissement de Bergerac (Dordogne). Bull. Soc. Path. Exot., 1919, Bd. 12, S. 332—339.

247. Pezopoulo und Cardamatis, Die Malaria in Athen. Eine biologische und histologische Studie über die Malariaplasmodien. Zentralbl. f. Bakt., 1906, Bd. 11, H. 3 u. 4. Jena.

248. Pfeiffer, L., Das Vorkommen von Malaria und von deren Zwischenwirt, der Anophelesstechmücke, in Deutschland. Korresp.-Bl. d. allg. ärztl. Vereins v. Thüringen, 1901, Bd. 30, S. 246.

249. Piffard, A., Abundance of Culex dorsalis at Aldeburgh. Entomol. Monthly Mag., Bd. 6. London, 1895.

250. Postempski, P., La campagna antimalarica compiuta dalla Croce Rossa Italiana nell'agro romano nel 1904 e 1905. Roma 1905 u. 1906.

251. Prell, Heinrich, Über Kennzeichen, Lebensweise und Bekämpfung unserer wichtigsten Steckschnaken. Württ. med. Lorr., 1917. Stuttgart.

252. —, Biologische Beobachtungen an Anopheles in Württemberg. Zeitschr. f. wiss. Insektenbiologie, 1917, Bd. 13, S. 242 u. 257.

253. —, Anopheles und die Malaria. Flugschr. d. deutschen Ges. f. ange. Entomol. Berlin, 1919, Nr. 9.

254. Le Prince, J. A., Mosquito destruction in the tropics. Mount. Hope. C. Z. Jl. Amer. Med. Assoc., Dez. 1908.

254a. — und Orenstein, Mosquito Control in Panama with an Introduction by L. O. Howard. U. S. Bureau of Entomology. Bd. 17, 335 S., 100 Illustr. G. P. Putnams Sons, New York und London 1916.

255. —, Flight of mosquitoes. Studies on the distance of flight of Anopheles quadrimaculatus. Publ. Health. Rep., 1917, Bd. 32, S. 656.

256. Raschke, E. W., Die Larve von Culex nemorosus. Archiv f. Naturgesch., 1887, Bd. 53, S. 133.
257. —, Zur Anatomie und Histologie der Larve von Culex nemorosus. Zool. Anzeiger 1887, Bd. 10, S. 18. Leipzig.
258. Réaumur, Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. Histoire des Cousins, 1738, Bd. 4. S. 573, S. 39—44. Paris.
259. Riley, Wm. A. und Johannsen. O. A., Handbook of Medical Entomology. Ithaca. New York 1915.
260. Robineau Desvoidy, Essai sur la tribu des Culicides. Mém. de la Soc. d'Hist. Nat. de Paris. Bd. 3, Lfg. 3. Paris 1827.
261. Rocha-Lima, Gelbfiebergruppe und verwandte Krankheiten. Prowazeks Handbuch d. pathogenen Protozoen, 6. Lfg., S. 780. Leipzig 1914.
262. Rondani, C., Sulla specie Italiane d. gen. Culex. Boll. della Soc. Entom. Italiana, 1872, Bd. 4. Firenze.
263. Ross, Edward Halford, The reduction of domestic mosquitoes. London 1911.
264. Ross, Ronald, Mosquito brigades and how to organise them. London und Liverpool 1902.
265. —, Malaria in Greece. The Lancet, 1906, Nr. 4342, S. 1384.
266. —, The prevention of malaria. London 1910.
267. Rossi, P., Fauna Etrusca, Bd. 2. Liburni 1790.
268. Rost, E., Zur Kenntnis der Wirkungen kresolhaltiger Desinfektionsmittel (Saprol, Lysol, Kreolin) und des Petroleums bei Tieren. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt, 1914, Bd. 47, H. 2. Berlin.
269. Roubaud, Les anophèles français des régions non palustres sont-ils aptes à la transmission du paludisme? C. R. Acad. Sci., 1917, Bd. 165, Nr. 12, S. 401.
270. —, Disparition du pouvoir infectant chez l'Anophèle paludéen au cours de l'hibernation. C. R. Acad. Sci. Paris, 1918, Bd. 166, S. 264.
271. Ruge, R., Der Anopheles maculipennis (Meigen) als Wirt eines Distomum. Festschrift zum 60. Geburtstage von Robert Koch. Jena 1903.
272. —, Einführung in das Studium der Malariakrankheiten, 2. Aufl., Jena 1906.
273. —, Malariaparasiten in Kolle-Wassermanns Handbuch d. pathogenen Mikroorganismen, Bd. 7, 2. Aufl., S. 167. Jena 1913.
274. Sack, P., Aus dem Leben unserer Stechmücken. 42. Bericht d. Senckenberg, naturforsch. Ges. Frankfurt a. M., H. 4, Jena 1911, 2. Aufl. 1912.
275. Sajó, K., Die diesjährige Gelsenplage. Illustr. Wochenschr. f. Entomol., 1897, Bd. 2, S. 629.
276. —, Mitteilungen aus dem Gebiet der Stechmückenfrage. Prometheus, 1903, Jahrg. 14, S. 609, 646, 676.
277. —, Bekämpfung der geflügelten Stechmücken. Ebenda, 1903, Jahrg. 14, S. 646.
278. —, Neuere Mitteilungen über die Stechmücken. Ebenda, 1907, Jahrg. 18, S. 150, 165, 182.
279. Sambon and Low, On the resting Position of Anopheles. Brit. med. Jl., 1900, Bd. 2, S. 1158, 1345, 1820.
280. Sen, S. K., A preliminary Note on the Role of Blood in Ovulation in Culicidae. Ind. Jl. Med. Res., 1917, Bd. 4, S. 729.
281. Sergent, Ed. et Et., Observations sur les moustiques des environs d'Alger. Ann. d'Institut Pasteur, Bd. 17, S. 60. 1903.

282. Sergent, Ed. et Et., Nouvèlle espèce de Culicide algérien (Grabhamia subtilis). Bull. Mus. Hist. Nat., 1905, S. 240—242.

282a. Skuse, F. A. A., Diptera of Australia. Proceed. of the Linn. Soc. of New South Wales, 1889, Bd. 3, Heft 2.

283. Slabber, Martinus, Natuurkundige Verlustigingen (Waarnemingen van drie Zee-Diertjes; namely een Mugworm van de Zingende Mug). Westfäl. Provinzialverein f. Wissensch. u. Kunst, 1778, Jahrg. 41, S. 54. Haarlem.

284. Smith, John, Report of Entomological Department of the New Jersey Agricultural College Experiment Station New Brunswick. Trenton, N. J., 1909 ff.

285. Soparkar, M. B., A Trematode Parasite of Anopheline Mosquitos. Indian Jl. med. Res., 3. Januar. 1818, Bd. 5, Nr. 3 S. 512—515.

286. Speiser, P., Steckmücken. Insektenbörse, 1901. 17. Jahrg.

287. —, Stechmücken. Schriften der Physik.-ökonom. Ges. zu Königsberg, 1908. Jahrg. 2.

288. Surcouf, J., La transmission du ver macaque par un moustique. C. R. Acad. Sci. Paris, 1903, Bd. 156, S. 1406.

288a. Swellengrebel, Schüffner und Swellengrebel de Graaf, The Susceptibility of Anopheles to Malaria Infektion in Netherlands India. Meded. Burgerl. Geneesk. Dienst in Nederl. Indie, 1919, Nr. 3, S. 1.

291. Schaedel, A., Bericht zur Weiterverbreitung der Malaria im Bereiche der Festung Mainz. Naturwissensch. Wochenschr., 1918, Nr. 40, S. 572. Jena.

292. Schaudinn, Fr., Generations- und Wirtswechsel bei Trypanosoma und Spirochaete. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt, 1904, Bd. 20, H. 3, S. 387.

293. —, Die Malaria in dem Dorfe „St. Michele di Leme“ in Istrien. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundh.-Amt, 1904, Bd. 21, S. 403.

294. Scheer, van der, und Berdenis van Berlekom, Malaria en Muskieten in Zeeland. Ned. Tijdschr. voor Geneeskunde, 1900, Bd. 2, Nr. 14.

295. Schiner, J. R., Fauna austriaca. Die Fliegen, Bd. 2. Wien 1864.

296. Schmidt, Robert, Die Salzwasserfauna Westfalens. Westfälischer Provinzialverein f. Wissensch. u. Kunst, 1912—1913, Jahrg. 41.

297. Schneider, G., Anopheles claviger Fabr. im Winter und Sommer. Corr.-Bl. Nat. Ver. Riga, 1904, S. 41.

298. Schneider, P., Beitrag zur Kenntnis der Culiciden in der Umgebung von Bonn. Verh. d. Naturhist. Vereins d. preuß. Rheinlande u. Westfalens, 1913.

299. Schoo, H. J. M., Malaria in Noord-Holland. Nederlandsche Tijdschr. voor Geneeskunde, 1902.

300. Schrank, F. v. Paula, Beiträge zur Naturgeschichte. Augsburg 1776.

301. Schröder, Hermann, Die älteste Kunde von Moskitonetzen. Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1917, Bd. 21, S. 350.

302. Schuberg, A., Naturschutz und Mückenbekämpfung. Versuche über die Einwirkung zur Vernichtung von Mückenlarven dienender Flüssigkeiten auf Wassertiere und Vögel. Arb. a. d. Kaiserl. Gesundheitsamt, 1914, Bd. 47, H. 2. Berlin.

303. Staeger, Naturhistorisk Tidskrift (Kröyer), Bd. 2. Kjöbenhavn 1839.

304. Stanton, A. T., On the changes which occur in certain Characters of Anopheles larvae in the course of their growth. Bull. of Entomol. Res., 1912, Bd. 3, S. 387.

305. Stephens, J. F., Some observations on the British Tipulidae, with descriptions of the species of Culex and Anopheles found in Britain. Zoological Jl, Jan. 1821, Nr. 4. London.
306. —, A Systematic Catalogue of British Insects. London 1829.
307. Steuer, Biologisches Skizzenbuch für die Adria. Westfäl. Provinzialverein f. Wissensch. u. Kunst, 1910, Jahrg. 41, S. 93.
308. Stevenson, A. C. et Wenyon, C. M., Note on the occurence of Lankesteria culicis in Westafrika. Jl. Trop. Med. u. Hyg., 1. Sept. 1915, Bd. 18, S. 196.
309. Stiles, Ch. W., A parasitic roundworm (Agamomermis culicis n. g. n. sp.) in American Mosquitoes (Culex sollicitans). Hygienic Laboratory. Publ. Health and Mar. Hosp. Service, 1903, Bull. 13, S. 15—17.
310. Storch, Otto, Über die Verbreitung, Häufigkeit und Überwinterung der Anophelen in der Umgebung Wiens und in Niederösterreich. Wochenschr. „Das österreich. Sanitätswesen", 1913, Nr. 14.
311. —, Die Verbreitung der Anophelen in Niederösterreich und dem östlichen Österreichisch-Schlesien. Wochenschr. „Das österreichische Sanitätswesen", 1914, Nr. 9.
312. Tänzer und Osterwald, Anopheles und Malaria in Halle. Beih. 2 z. Arch. f. Schiffs- u. Trop.-Hyg., 1919, Bd. 23.
313. Takatsuki, A., An Essential Property of Petroleum for Mosquito Control. Kyoto Igaku Zassi, 1917, Bd. 14, S. 84.
314. Teichmann, Ernst, Ein neues Mittel zur Bekämpfung der Stechmücken. M. m. W., 1917, S. 1041. München.
315, —, Bekämpfung der Stechmücken durch Blausäure. Zeitschr. f. Hyg., 1918, H. 85, S. 1; H. 86, S. 35. Leipzig.
316. —, Blausäureverfahren und Winterbekämpfung der Stechmücken. Zeitschr. f. ang. Entomol., 1918, Nr. 5, S. 118. Berlin.
317. Theobald, Fred. V., A Monograph of the Culicidae or Mosquitoes. London printed by order of the trustees, 1901, Bd. 1 u. 2 u. Tabl.; 1903, Bd. 3; 1907, Bd. 4; 1910, Bd. 5.
318. Trautmann, A., Malaria und Anopheles in Leipzig. Arch. f. Hyg., 1908, Bd. 67, S. 163.
319. Vassiliev, J. B., Cellia pulcherrima, Theo. und einige neue Angaben über Erscheinen und Überwintern von Anopheles bifurcatus, L. in Turkestan. Memoirs of the Bureau of Entomol. of the Sci. Comm. of the Central Board of Land Administration and Agriculture, 1913 (russisch), Bd. 10, Nr. 6, S. 20. St. Petersburg.
320. Vereinigung zur Bekämpfung der Mücken- oder Schnakenplage, Bekämpfung der Schnakenplage in der wärmeren Jahreszeit. Mannheim, Mai 1915.
321. —, Winterbekämpfung der Stechmücken oder Schnaken. 1915.
322. Verordnung des Gouverneurs (Togo) betreffend Bekämpfung der Stechmückengefahr. (Stechmückenverordnung.) Amtsbl. f. d. Schutzgebiet Togo, 14. Mai 1910. Lome.
323. Villers, Ex. Faun. Fridr. 1789.
324. Vogel, W. T. de, Anophelesmuskieten in Zeewater. Geneesk. Tijdschr. voor Nederl.-Indie, 1906, Bd. 46, 2. Afl., S. 66—85.

325. Vogel, R., Bemerkungen über das Vorkommen von Anophelesmücken in Pferdeställen und über die Vertilgung von Anopheleslarven. M. m. W., 1917, S. 1509.
326. —, Kritische und ergänzende Mitteilungen zur Anatomie des Culiciden- und Tabanidenrüssels. Zool. Jahrbücher, Abt. Anatomie, 1920.
327. Walker, F. M., Insecta Britannica. Diptera, Bd. 3. London 1886.
328. v. Wasielewski, Über die Verbreitnng und künstliche Übertragung der Vogelmalaria. Arch. f. Hyg., 1902, Bd. 41, S. 68.
329. Waterston, J., On the Mosquitoes of Macedonia. Bull. Entom. Res., Mai 1918, Bd. 9, H. 1, S. 1—12.
330. Wesenberg-Lund, C., Anatomical description of the larva of Mansonia richiardii (Ficalbi) found in Danish freshwaters. Videnskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistorisk Forening i Kjobenhavn, 1918, Bd. 69, S. 277. Odense.
331. Weydemann, H., Die Malaria im nördlichen Jeverlande. Zentralbl. f. Bakt. u. Parasit., 1907, Bd. 43, H. 5, S. 80.
332. Wiedemann, C. R. W., Diptera Exotica. H. 1. Kiliae 1821.
333. —, Außereuropäische zweiflügelige Insekten. Hamm 1828—1830.
334. Willoughby and Cassidy, Anti-malaria Work in Macedonia among British troops. London 1918.
335. Winke zur Erkennung der Fiebermücken. Hrsg. im Auftrage d. Instituts für Schiffs- u. Tropenkrankh. Hamburg. Verlag Conrad Behre, Hamburg.
336. Wright, M. J., The resistance of the larval Mosquito to cold. Brit. med. Jl., 1901, S. 882.
337. Wulp, F. M. van der, Diptera Neerlandica. s'Gravenhage 1877.
338. Yellow Fever Bureau Bulletin, Liverpool 1911, 1912, 1913.
339. Zetek, J., Determining the Flight of Mosquitoes. Annals Ent. Soc. Amer., 1913, Bd. 6, S. 5.
340. Zetterstedt, J., Insecta Lapponica. 1840. Lipsia 1838—1840.
341. —, Diptera Scandinaviae disposita et descripta, Bd. 9 u. 12. Lundae 1850—1855.
342. Ziemann, Hans, Über Malaria einst und jetzt in den Marschen. Deutsche Medizinalztg., 1902, Nr. 77 u. 78. Berlin.
343. —, Malaria. Menses Handbuch der Tropenkrankh., 2. Aufl., Bd. 5, 1. Hälfte. Leipzig 1917.



Druck von Grimme & Trömel in Leipzig.









